魚類學雜誌

第弐卷・第弐號

（昭和二十七年四月三十日發行）

報　文：

前田　弘：集魚燈動物の群集生態學的研究、2. 魚群の構造とその変化 …… …… 51

堀井正雄：成育環境を異にする同種諸アユの鱗の形態 …… …… …… …… …… 60

高橋仁助：魚類の饑餓に及ぼす水中溶質の影響 …… …… …… …… …… …… 69

保科利一・早栗　操：ワカサギに寄生する線虫の一種
Philometra opsalichthydis に就いて …… …… 76

保科利一：魚類の腫瘍四例に就いて …… …… …… …… …… …… …… …… 81

松原喜代松：日本から未記錄の ベラギンポ科魚類の一種に就いて …… …… …… 89

阿部宗明：日本近海産マフグ科魚類の分類學的研究 —VII. 結論（續き）…… …… 93

雜　錄：

阿部宗明：The Fishes of the Indo-Australian Archipelago, vol. ix 發行さる …… 98

魚・雜
J. J. I.

魚　の　會

魚　の　會

事務所：東京都本郷局區內東京大學理學部動物學教室內

役員　會長：岡田　要
副會長：岡田彌一郎　佐藤　垢石
理事：阿部　宗明　赤堀　景堂　犬飼　哲夫　殖田　三郎　內田惠太郎
川本　信之　蒲原　稔治　岸浪百草居　木村　重　黑沼　勝造
末廣　恭雄　妹尾　秀實　冨山　一郎　中野　宗治　中村　廣司
檜山　義夫　疋田　豊治　松原喜代松　蓑島　清夫
顧問：雨宮　育作　大島　正滿　澁澤　敬三　田中　茂穗
魚類學雜誌　編集幹事：阿部　宗明　新井　一　檜山　義夫　加藤　弘　川本　信之
岡田彌一郎　末廣　恭雄　內田惠太郎
同　編輯委員：犬飼　哲夫　疋田　豊治　佐藤　信一　田村　正　小久保清治
佐藤　隆平　今井　丈夫　木村　重　中村　守純　渡部　正雄
黑沼　勝造　中村　廣司　佐々木信男　冨山　一郎　蓑島　清夫
海老名謙一　久保伊津男　川本　信之　山本　時男　松原喜代松
石山　禮蔵　宮地傳三郎　松井　佳一　川村智治郎　榎並　仁
蒲原　稔治　吉田　裕　松井　魁　內田惠太郎　相川　廣秋
小林　久雄　山本喜一郎

UO NO KAI

(JAPANESE SOCIETY OF ICHTHYOLOGISTS)
Zoological Institute, Faculty of Science, Tokyo University,
Hongo, Tokyo, Japan

OFFICERS

President-Y. K. Okada, Zoological Institute, Tokyo Universrity, Hongo,Tokyo
Vice-Presidents-Y. Okada, Research Institute for Natural Resources, Shinjiku-ku Tokyo.-K. Sato, Tokyo
Secretaries-T. Abe; K. Akabori; T. Hikita; Y. Hiyama; T. Inukai; N. Kamohara; N. Y. Kawamoto; S. Kimura; H. Kishinami; K. Kuronuma; K Matsubara; K. Minoshima; H. Nakamura; S. Nakano; H. Seno; K. Suyehiro; I. Tomiyama; S. Ueda; K. Uchida
Consultants-I. Amemiya; M. Oshima; K. Shibusawa; S.Tanaka

Japanese Journal of Ichthyology

Chief Editors-T. Abe; H. Arai; Y. Hiyama; H. Kato; N. Y. Kawamoto; Y. Okada; K. Suyehiro; K. Uchida

Publishing Office of Japanese Journal of Ichthyology: Nippon Gyogaku Shinko-kai
(Japan Association for the Promotion of Ichthyology)
Tsukiji 5-chome, 1-banchi, Kyobashi, Tokyo, Japan

集魚燈動物の群集生態學的研究

2. 魚群の構造とその變化

前田　弘

（第二水產講習所）

Synecological studies on marine lamp-communities.

2. Social structure and its successional changes

Hiroshi Maeda

(Shimonoseki College of Fisheries)

Hardenberg（1935）は一般に若魚は成魚よりも多く燈に集まり、同種ならば若魚は光に近い表面に成魚は光の中心近くのやや深いところ、またはライトサークルの外緣近くの表面に現われると記している。宮崎（1950）は灯下においてマアジはカタクチイワシよりも深い所に集まるが、これは前者が後者にくらべて明るさを好まない爲ではなく、カタクチイワシの群に壓せられて下層に止つているものと考えられ、兩者の位置の關係は趨光性に基くものでないと述べている。筆者は灯下の魚群の食性及び驅逐關係をしらべると同時に、魚群の構造及びその變化に關する觀察を行い、それらは何れも食性と密な關係にある事を知つた。

集魚燈動物群の構造

船上から觀察のできるのは極く淺い部分に限られているので、深い場所については釣上げたり網で捕えたりした獲物から推察した。

動物群の構造型式： 動物群の行動を決定する主な要因は光・潮流及び群中における高次の食性段階にある魚の捕食作用の强さである。即ちある一つの灯についていえば、潮流と捕食作用の强さが問題となるわけであるが、この兩者の影響は第2表に示した4つの場合に分ける事ができる。今、このうちの(1)を基本型と考えるならば、(2)は生物的要因による變型であり、(3)は環境要因による變型である。これら(2)及び(3)兩要因の中の1者のみの作用によつても構造は著しく變化され、群は貧弱且つ不安定になつて來る。兩者の重なつた(4 の場合には、灯下にはほとんど群が形成されない。

Table 2. Social structurs and the factors changing them.

	Tidal currents	Predating action
(1)	−	−
(2)	−	+
(3)	+	−
(4)	+	+

（1）基本型： 点燈すると先づ浮游性甲殻類及びシラスが集まり、次いで種々の魚が集つて來るが、しばらくすると第2圖で例示したような定常狀態になる。これらの例を通じて各動物の占める水平的の位置は、燈の最も近くを餌料動物に屬する小動物が占め、燈から遠ざかるほど食性序列が高まつている。垂直的分布はこの水平的分布を垂直に移したものと考えてほぼ差支えない。食性の段階の節でのべた獨立群の動物は表層のみにみられ、活潑に泳ぎまわつているが、底層魚は底層のみに止まり、そこで盛んに捕食している。このような構造を基本型と呼び Hardenberg（1953）及び宮崎（1950）の結果は何れもこの型である。この基本型が狀況の變化に從つて種々に變型して行く。基本型に類する構造は前に示した4例以外にも多くの觀察例がある。〔No. 4（Ⅷ, 6, 2.40）, No. 7（Ⅷ, 8, 4.00）, No. 11（Ⅶ, 22, 22, 20）, No. 12（Ⅷ, 24, 20.50）, No. 15（Ⅷ, 25, 21.00）, No. 18（Ⅷ, 26, 4.35）, No. 19（Ⅷ, 30, 22.20）, No. 21（Ⅷ, 31, 1.20）〕。なお第1次捕食魚が集まつたと

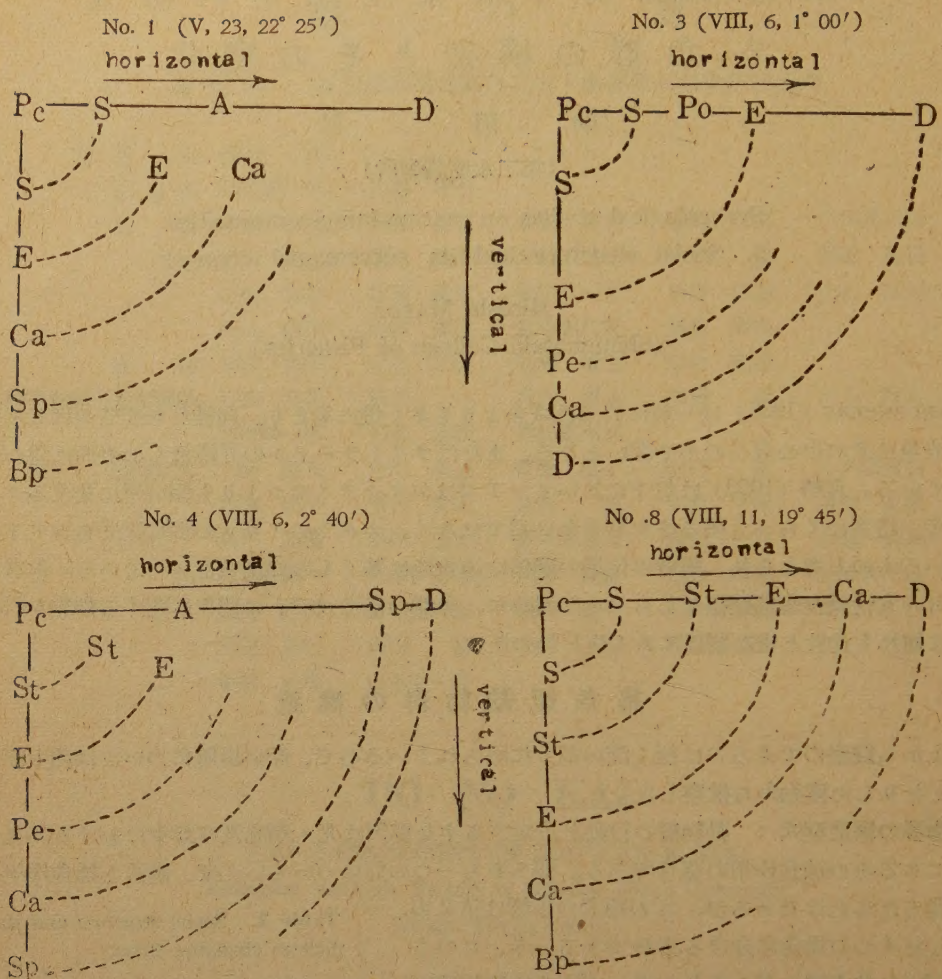


Fig. 2 Four actual cases in the standard form.
Pc: Planktonic Crustaceans, S: Shirasu stage of *Engraulis*, Po: Polychaetes, St: *Stolephorus*, E: *Engraulis*, Pe: *Pomphoris*, Ca: Carangidae, Sp: *Sphyraena*, D: molluscan Decapods, Bp: Benthonic Fishes, A: *Atherina*.

ころで觀察が中止された觀察例〔No. 9 (Ⅷ, 16, 20.50), No. 20 (Ⅷ, 30, 23.45), No. 22 (Ⅸ, 5, 21.20), No. 23 (Ⅸ, 6, 0.20), No. 25 (Ⅸ, 7, 0.30), No. 27 (Ⅸ, 15, 20.00), No. 28 (Ⅸ, 15, 21.10),〕第2次捕食魚が現れた段階で觀察を止めた例〔No. 6 (Ⅷ, 8, 1.25), No. 13 (Ⅷ, 25, 1.00)〕もある。また、第1次捕食魚が集まつた折に群が變型或は散逸した例〔No. 10 (Ⅷ, 16, 21.45), No. 24 (Ⅸ, 6, 5.00), No. 26 (Ⅸ, 8, 2.45), No. 30 (Ⅸ, 16, 5.00), No. 31 (Ⅸ, 17, 19.18),〕第2次捕食魚出現時に變型又は散逸した觀察例〔No. 14 (Ⅷ, 25, 3.00), No. 17 (Ⅷ, 26, 2.00)〕もある。

(2) 捕食作用による變型： 基本型の狀態にある群の外側に食性段階の高い魚が壓倒的に多くなつたり、或はその捕食作用が活潑になつて來ると、內側にいる低位の群は先づ次第に中心部に密集して來るが、やがてその狀態も維持されなくなつて第3圖に示すような別の型に遷つて行く。

(i) 捕食作用が比較的弱い場合には、中心部を占めていた低位の動物は見られなくなるが、その他のものは基本型におけると同樣に食性段階の低いものほど內側を占める場合がある。〔第3圖 No. 2 (V, 24, 4.05), No. 10 (Ⅷ, 17, 4.10), No. 11 (Ⅷ, 23, 2.40), これらに似たものに No. 14

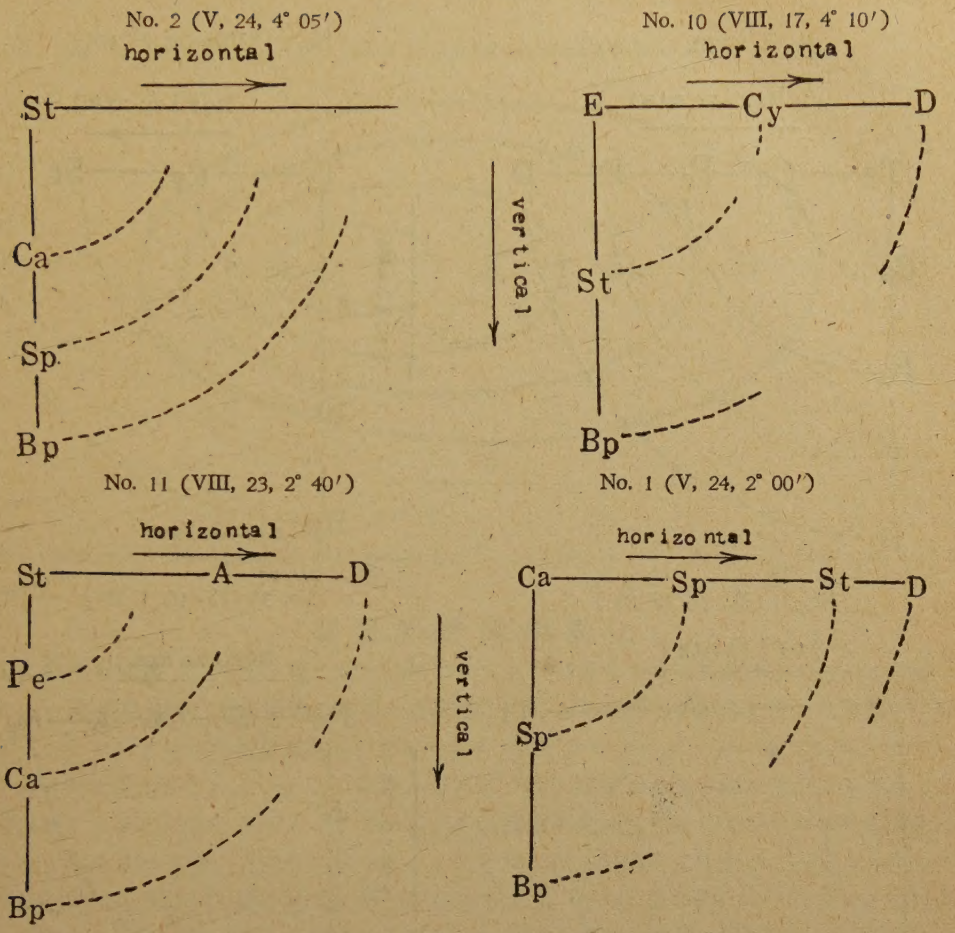


Fig 3. Eight actual cases modified by predating action.

Pc: Planktonic Crustaceans, S: Shirasu stage of *Engraulis*, St: *Stolephorus*, E: *Engraulis*, Pe: *Pempheris*, Ca: Carangidae, Sp: *Sphyraena*, D: molluscan Decapods, Tr: *Trichiurus*, A: *Atherina*, Cy: *Cypselurus*, Bp: Benthonic Fishes, Te: Tetraodontidae, Ty: *Tylosurus*.

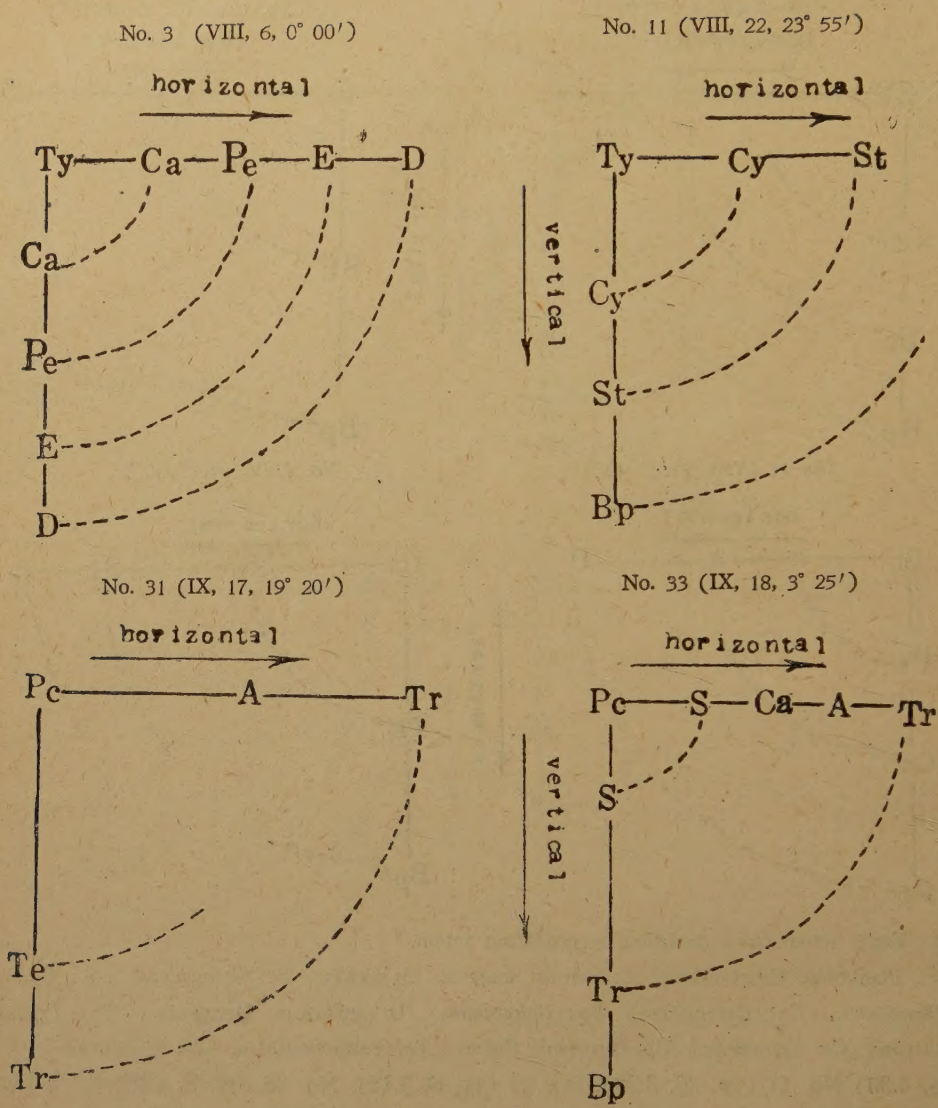
(VIII, 25, 4.30) No. 17 (VIII, 26, 3.20), No. 24 (IX, 6, 5.18), No. 26 (IX, 8, 4.45)〕。この場合中心部に見られなくなつた低位の動物は全く散逸してしまつたのではなく群の周邊部に移動したのであつて、No. 1 (V, 24, 2.00) はこの周邊部への移動の途中にある狀態と考えられる。

(ii) 捕食作用が次第に盛んになつて來た場合、捕食魚の驅逐効果は食性序列が距つているほど大きいので低位のものほど群の周邊部に遠く追いやられ、その結果基本型と全く逆に高位のものほど內側を占めるようになることがある。〔第3圖 No. 3 (VIII, 6, 0.00), No. 11 (VIII, 22, 23.55), 類似例: No. 6 (VIII, 7, 20.20; VIII, 7, 21.10; VIII, 8, 0.00), No. 7 VIII, 8, 3.10), No. 30 (IX, 15, 21.30)〕。

(iii) 捕食作用が或る程度以下であると不安定ながらも低位の魚はなお燈の近くに集まつているが、その作用が或る程度を越えると燈下には捕食魚のみか或は捕食魚とそれと全く食性的に結ばれないかけ離れた低位の動物が殘るのみとなる。〔No. 31 (IX, 17, 19.20), No. 33 (IX, 18, 3.25)〕。

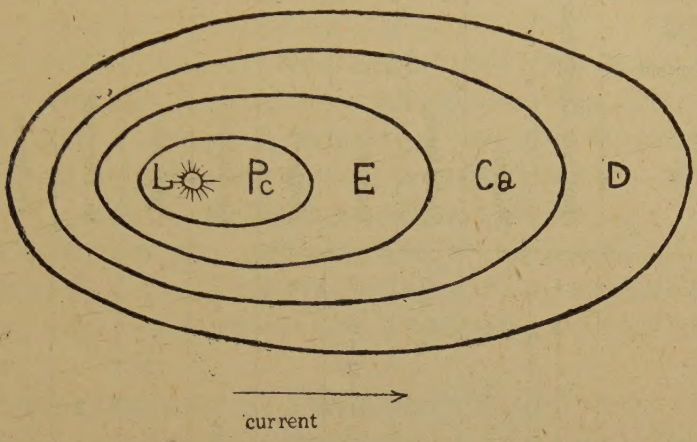
(3) 潮流による變型： 潮流は、緩やかであるときには殆ど影響を及ぼさない。速い場合には魚が下流より燈に集まるためには流れを遡らねばならないし、燈下に停まるためにも流れに抗しなければならない。即ち游泳能力によつて燈に集まる種類は淘汰され、またその量も大きな影響をう

Fig. 3のb



ける。實際に漁船で操業している時に流速の測定などできない話であるが、潮流が強い場合には漂流物の流れ去る速さ・錨綱や釣絲にかかる力から容易に目測できる。第4圖に示したものは、強い潮流に變型されたと思われる觀察例である。運動力は魚体の大きさに關係があり、魚体の大きさは食性にも連なつているから、潮流の影響は食性段階に應じて異つてくる。まづ潮流の影響は小型の動物に對するほど大きく、從つて餌料動物に屬する小動物はたとえ趨光性が強くても運動力が極めて弱いため、長時間にわたり潮流に逆らつて止つている事ができない。かく、流速が增加するに從つて運動力の弱いもの、即ち食性の低位のものから段々に燈に近寄れなくなり、遂には殆ど何も燈に集まらなくなつてしまう〔例 No. 22 (IX, 5, 21.20)〕。流れの強いときには、燈下の強い游泳力を持つている大型の魚よりなる群の形も同心圓から流向に引伸された型に變るが、この時でも食性段階の低い動物が內側に分布している事に變りはない。また靜水時には旋回運動をしていた魚群も流れの強い時は上流にゆつくりとさかのぼり、燈を少し行きすぎると游泳速度を落して極めて徐々に押流され、その後再び遡流するところの往復運動に變る。

Fig. 4 Case No. 8 (VIII, 12, 4° 00), an example of modification by current



Pc: Planktonic crustaceans, E: *Engraulis*, Ca: Carangidae, L: Fish gathering lamp. D: Molluscan decapods.

構造の時間的變化

燈火に集まる順序：　主要な集魚燈魚類について点灯後集まつてくる順序をしらべると第3表の如くなる。第3表で示した各種類の例數の最高値を中心として集まる順序を決めてみると：浮游性甲殻類→シラス→トウゴロイワシ→トビウオ→カタクチイワシ→ハタンボ→キビナゴ→カマス→イカ→アジ→タチウオとなる。しかしイカで2位及び3位に集まつたものは殆ど小イカであるから、これらはむしろ餌料動物とみなすべきである。それ故第3次捕食魚としてのイカの來燈順位は、表に示したよりももつと遅い方になる筈である。又カマスが比較的早く集まつてくるようにみえるのは、3位が2例と6位が1例の結果によつたためである。この3位の例はタチウオが2位に集まつた例と同じく、後には何も集まつて來ないから、灯に集まる魚の最後の種類であつて、早く集ることを意味するものではない。これに對し比較的おそく集まるようにみうけられるアジが、カマス・イカ・タチウオに遅れて集まつてくるような事は全く見られなかつた。このような点を考慮してこれらの間の順位はアジ→カマス→イカ→タチウオと決定したい。キビナゴをのぞいた他のものにおいて、以上の集まる順序は食性序列と一致し、低位のものほど早く集まつてくると考えられる。

点燈より夜明けまでの行動及び構造の變化：　この間の變化は群の編成と解体との2つの過程に分けられるが、解体の過程は急速であるのとともに、外界が明るくなつて水中が見え難くなるために十分な觀察はできなかつた。

点燈すると餌料動物の浮游性甲殻類・多毛類シラスが先づ集まつてくる。これらは点燈後1分以内に集まりはじめ或る時間内は次第に增加するが、その外側を魚が取圍んでしまうと、以後はその魚群を越えて燈下に集まる事ができないのでシラスの量は增加する事なく、やがて捕食魚のために散逸されてしまう。浮游性甲殻類は燈の近くに分散して水すまし狀の運動をしているシラスは先づ數匹づつの小群をなしているが、時間と共に群の融合が起つて最後には1又は2群をなして燈のすぐ近くを回游する。トビウオ・トウゴロイワシはこれら餌料動物がまだ殆ど集まつていないうちから燈に集まり、前者は主に水面を後者は極く表層で周邊部と燈の近くの間を去來する。前者は時間と共に少しづつ增し群を作る傾向を示すが、數が少ないので明瞭な群とはならない。後者には燈下で群をなす傾向は全くみられない。

餌料動物の群が安定した狀態に達する少し前から底層魚群が釣れはじめ、深層に集まつていたカタクチイワシが船の上から見える所まで浮上つてくる。最初は 2・3 匹づつ不規則な方向に泳いで

Table 3. Order of arrival to the lamp.

Observation No. \ Name of Animal	Planktonic Crustaceans	Shirasu	*Stolephorus*	*Engraulis*	*Pempheris*	Carangidae	*Sphyraena*	m. Decapods	*Trichiurus*	*Atherina*	*Cypselurus*
1	1	4	7	3		2	6	8		5	
2			1			2	3				
3	1	4		3		6		7		2	5
4	1		2	1						1	
5	1			2			3			2	
6	1	2		4						1	3
7	1			1				2		3	
8	1	2		3		5				6	4
9	1			2							
10	1		4	2				3			1
11	3			1	2	6				5	4
12	1		3	2		4		5			
13	1							1		3	2
14			1	2	4	3		6		5	6
15	1				3						2
16	1							2			
17	1	1			3	4		5			2
18	1		4					3		2	
19	1	2		2		3		5		4	
20	1	2		3							
21	1	2		4				5		3	
22	1				3					2	
23	2			4						1	3
24	1	3	4					2		1	
25	1	1	3							2	
26	1	1	3					4		2	
27	1			2		4				3	
28	1	1		2						1	
29	1	1							2		
30	1	1	5						4	3	2
31	1			3					4	2	
32	2	2		3						4	1
33	1	2							4		3

Total

Order of Arrival												
	First	28	6	2	3						5	
	Second	2	7	1	8	1	2		3	1	7	2
	Third	1	1	3	6	3	2	2	2		5	4
	Forth		2	3	3	1	3		1	3	2	3
	Fifth			1			1		3		2	2
	Sixth						2	1	1		1	1
	Seventh			1					1			1
	Eighth								1			

いるが、やがてその數がふえて來ると次第に群を形成し、それと共に運動の範圍も次第に廣くなり遂にすべてのものが單一の群にまとまりかける頃になると、集魚燈を中心として旋回運動をはじめて行く。大体この頃から餌料動物は減少しはじめ、周邊の弱光部にはイワシ類・ハタンボ・アジ類が見えはじめる。旋回運動が始まつた頃には、その方向は變り易いが次第に固定するようになる。そして群はますます大きく密になり旋回半徑は小さくなつてくる。

このような狀態になる頃には、その外側でハタンボ・アジ類の群も次第に數をましはじめておりやがてカタクチイワシと同じような經過をたどつてその外側を旋回しはじめ次第に密になり且つ淺所に浮上つてくる。網漁業では、ハタンボ・アジ類の旋回運動が十分に安定した頃に網を張り、その中へ燈を動かして魚群を誘導して捕獲するのであるが、この頃にはすでにカタクチイワシの群は

再び不安定になりはじめている。

アジの數が增加する頃にイカが現われて、周邊部のアジを捕食しはじめる。そのうちにタチウオ・フカ・シイラ・イルカが集まりはじめる頃になると、アジの群が急に乱れてくる事があるから、網を入れる時間の決定は非常にむづかしい。これらの捕食魚は大抵1乃至數匹にすぎないが、これらが現われ始めるとアジの群は崩れ、その行動は始めの各個的な狀態に戻り、大部分は周邊部へ逃げてしまう。そして捕食運動が盛んな時には全く散逸してしまうが、それが弱い場合には再び群を形成する。捕食魚によつて乱された群は、捕食魚がいなくなれば舊狀に復するが、實際には捕食魚は燈から離れにくいので、一度乱された群が同じ場所に再編される事は少ない。ところが網で漁獲した場合の攪乱作用は意外な程に強くなく、網から逃げた魚は少し離れた場所に点燈しておけばそこに集まる。以上の過程が進んでいる間、底層魚は不規則に釣れている。点燈時間が長くなると餌料が表層に集まるので、ハガツオ・サバ・イサギのようなやや深所に集まる魚や底層魚もある深さまで次第に浮上つてくる。

このようにして夜明け1時間位前になると底層魚の捕食行動が烈しくなつてくる。するとその頃まで深所にいたキビナゴが底層魚を避けて燈の近くに浮上り、カタクチイワシを周邊に押しのけて中心部を占めてしまう。周邊部に押しやられたカタクチイワシは、間もなくそこにいるイカ・カマス・タチウオのために散らされてしまい、かくしてカタクチイワシとキビナゴの交代が行われる。更にキビナゴは高次捕食魚に襲われて中心部から周邊部へ移り、ここで高次捕食魚とキビナゴの位置の逆轉が起る。しかし高次捕食魚の捕食作用が盛んであつても、拂曉が近づくと共にキビナゴは再び次第に燈に接近し、完全に明るくなるまで燈の周圍を回游している。その後の様子は觀察できないので不明である。

アジ類は拂曉が近づくと最も早く散逸する。他のものはアジから食性段階が高次及び低次に遠ざかるほど散るのが遅くなる。底層魚は夜の明ける少し前までしきりに釣れるが、以後次第に釣れが悪くなり、完全に夜が明けてしまうと全く釣れなくなる。

集燈及び滯燈機構の考察

餌料動物・水上燈を点ずるとその直下の水面に密集してしきりにはね廻つている。かれらの餌料でより小形の生物が集まる傾向はみとめられないから、全く趨光性に基いて集まつていると考えられる。

第1次捕食魚：キビナゴがイカのために燈から遠く追いやられたとき、網を入れてイカを獲つてしまつた事があつた。すると忽ちキビナゴが燈に向つて突進してきて、多數のものがまだ水から揚げぬ網の外側から突刺つた。この事はキビナゴの集燈に對して光が如何に重要であるかを示している。しかし新しい餌を攝つている個体もわづかに見られるから、燈下では餌料もキビナゴが燈に集まる事を扶けているものと考えられる。カタクチイワシは強い趨光性を示し大群をなして旋回をつづけるから燈が重要である事は明らかである。しかし餌を捕食している個体は前者よりもはるかに多いから、餌料の重要さは更に大きい事となる。既にのべたように、ハタンボはカタクチイワシほど強い趨光性を示さないし、新しい餌をとつている個体の割合が他の第1次捕食魚にくらべてはるかに高く、またあまり明るい所までは近づかないから、これを獲る際にはわざわざ光度を落さねばならない。これらの事はハタンボが他の第1次捕食魚ほど強く光に支配されていない事を示している。

第2次捕食魚：燈下で獲つた第2次捕食魚の大部分は新しい餌を捕食しており、餌料が少ないとこれらの群は散りやすいので魚群を燈から離さないためにシラス・アミ類を撒餌に使用している。これらの事は第2次捕食魚に於ては光の支配性がさらに減じ、それよりも餌料の存在がはるかに重要となつて來た事を意味している。

第3次捕食魚：第1次及び第2次捕食魚が通常それぞれの餌料となる動物よりも大きな群をな

して光のまわりに旋回運轉をしているのに對し、より高次の捕食魚は燈に集まる數も極度に少く、またその行動は活潑な捕食運動のみとなる。即ちこれらの集灯に際しての餌料の支配性は更に增している。

底層魚： 30 C. P.—100 C. P. の集魚燈を水面につけた場合、10—20mの底層に大きい光度勾配があるとは思えないし、また魚をひきつける最低照度の範圍が廣いものとも考えられない。他方底層魚が多く釣れはじめると燈を消した方が能率がよくなつてくる事や、月夜と暗夜で釣れ方に大差のない事が知られている。又釣れ工合から判斷すると、これらの底層魚群は一つの燈火に止まつているものではなく、夜間索餌しつつ游いでいるうちたまたま燈火の附近を通り過ぎ、そこに集まつている豊富な餌料をとるためにしばらく止まつたものに過ぎないと考えられる。その經路は光よりも底の狀態に支配されるものであらう。無燈の夜釣または晝釣では釣れる量は減少するが、獲れる種類は殆んど燈下に於ける場合と變らない。この様に底層魚の集燈は、光よりもむしろ底の狀態や餌の狀態に支配されている。

獨立群： この群にまとめた動物は、燈下で捕食しないから餌料はそれらの集魚に對し無關係である。トウゴロイワシ・トビウオは異常に強い趨光性を示し餌料の關係しない例である。ボラ・スマ・ダツは燈に集まつても直ぐにはなれ去つてしまうので、これらの集まる機構が趨光性によるとみなしてよいかどうかわからない。

第4次及び最終捕食魚： これら高位の捕食魚は月令及び燈の有無に殆ど無關係であり、燈下では盛んに捕食するから、これらの集燈は專ら餌に支配されているものと考えられる。

要約： 以上から集燈及び滯燈の原因として光と餌の2つがある事がわかつた。この兩者は完全に分離して考える事はできないにしても、餌料動物・獨立群の1部及び第1次捕食魚のように光を主要な支配要因としているものと、第4次及び最終捕食魚のように餌料を支配要因としているものとがあり、その間には（光が餌料よりも强く作用する高位の第1次捕食魚）→（兩者がほぼ同等に作用する第2次捕食魚）→（餌料が光よりも强く作用する第3次捕食魚）の諸段階が存在している。

要　　約

1. 群の構造は食性段階の低いものを燈に近く內側にしているのが基本型であるが、これは捕食作用及び潮流によつて變型する。

2. 燈に集まる順序は大体食性段階の低いものからはじまり、燈下に形成された群は第4次捕食魚または最終捕食魚の出現によつて解体する。

3. 食性段階の低いものの集燈に對しては光が支配的であるが、高位のものになるに從つて餌料の作用が大きくなり、第4次捕食魚・最終捕食魚は餌料に支配されているのみと考えられる。

引　用　文　献

1) Al-Hussaini, H. A. 1947: The feeding habits and the morphology of the alimentary tract of some teleosts living in the neighbourhood of the Marine Biological Station, Gharbaqa, Red Sea. Fouad I University Pudlications of the Marine Biological Station Ghardaqa (Red Sed), no.5.

2) Davies, D. H. 1949: Preliminary investigations on the foods of South African fishes (with note on the general fauna of the area surveyed). The food cycle in relation to *Merluccius capensis*. Official Journal of the Department of Commerce and Industries. Fisheries and Marine Biological Survey Division Investigational Report, no. 11.

3) 電氣協会關東支部・應用電氣資料調查委員会編. 1943: 水產と電氣. 社団法人電氣協会關東支部發行.

4) Hardenberg, J. O. F. 1935: Miscellaneous notes on Indian fishes. 1. Fishes attracted by light. Overgedrukt. Uit het "Naturkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie", i, 49-57.

5) 檜山義夫. 1947: 魚類實驗生態論. 鳳文書林發行.

6) Miyyazaki, T. 1950: On the shoal of fishes crowding toward a lamp. Jap. J. Fish., (6) 235–238.
7) 佐々木忠義. 1949: 集魚燈の實際知識. 水產, iv (8), 20–27.
8) Shelford, V. E. 1914: An experimental study of the behavior agreement among the animals of an animal community. Biol Bull., xxvi, no. 5, 294–315.
9) Smith, O. R. and Schaefer, M. B. 1950: Fishery exploration in the Western Pacific.
10) Suyehiro, Y. 1942: A study on the digestive system and feeding habits of fish. Jap. Journ. Zool., xi, (1) 1–303.
11) 田内森三郎・林壽. 1926: 燈火に集まる魚郡に就て. 水產講習所試驗報告, xxi, no. 4, 121–130.
12) Umesao, T. 1948: Studies on the structure of fresh-water fish communities. I. Fish community in the upper Amur. Physiol. Ecol., ii, nos. 3 and 4, 117–129.

Résumé

1. In the standard form of the lamp community, the animals of the lower food ranks occupy the nearer situations to the light. This form is, however, modified by the predating action and the tidal current.

2. The animals of the lower food ranks gather to the light earlier than those of the higher ranks. The group formed under the light may be broken by the quarternary predators or end predators. The successional changes of the lamp community from the lighting to the dawn were observed.

3. The light is more effective to the animals of the lower food ranks than those of the higher ranks, while the food is more effective to the latter than to the former. The quarternary predators and end predators are entirely controlled by food under the light.

成育環境を異にする同種諸アユの鱗の形態※

堀井正雄
（京都大學醫學部口腔外科學教室）

Morphology of the scales of indigenous "Ayu" (*Plecoglossus altivelis*) grown in various environments.

Masao Horii
Department of Oral Surgery, Medical Faculty of Kyoto University

1. 序　　言

曩に余は異つた成育期の環境に應ずるアユの形態變異として特に食餌條件と密接な關係を有する口部形態に於ける成績を報告した（堀井、1950）。ここでは直接外界の刺戟に對し個体を保護する作用を有する鱗に關しての所見を報告する。

鱗は個体の成長や新陳代謝の變化を反映して特有な形像をとる爲年齢の指標となる（梶山、1937）のみならず或る程度魚の習性をも示すと云はれ就中マス・ワカサギ等に於いては溯上する河川又は棲息する湖沼に依りその鱗相に相異を生じ從つて之に依り棲息地なり又その狀況をも判定することが出來ると稱せられてゐる（藤田、1925）。

アユの鱗に關しては Jordan 及び McGregor（1925）がその形態を調査した結果を又小林(1936)はその發生及び形態について報告してゐるが、之等は何れもその棲息地の記載がなく一般に大アユと稱される移殖大アユが又海水からの溯上アユであるのかその區別が明瞭でない。余は琵琶湖産稚アユに由來しその後棲息地を異にする事に依り成長度に差異を來し殆んど別種を思はせるに至つた各地の成アユの鱗を比較觀察した。

2. 研　究　材　料

材料としては陸封された琵琶湖産稚アユに由來する次記の如き通りの成アユを用ひ何れも成熟期たる3月に採集した

（1） 琵琶湖內に終始棲息する小アユ。体重 2.8g—3.8g.

（2） 琵琶湖より陽春に安曇川（滋賀縣高島郡本庄村）を溯上し同郡朽木村附近に於いて中等大の發育を遂げた溯上アユ。体重 32.5g—51g.

（3） 琵琶湖産稚アユを4月頃に益田川（岐阜縣益田郡下呂町上流）に移殖し此所で最も良好な發育を遂げた移殖大アユ。体重 95g—108g.

尙アユは年魚とも稱される如くその壽命は通常1年であつて同一時期に採取された成アユは略同年齢のものと見做し得るものである。又益田川採取個所はダムが設置されて居つて海より溯上するアユの混入はなく、從つて余の採取した成アユはすべて同一琵琶湖産稚アユに由來するものと認め得るものである。

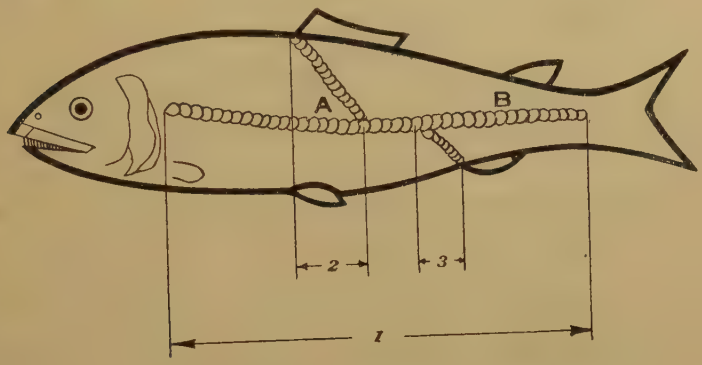
3. 研　究　方　法

捕獲直後 10% フオルマリン固定を施した上圖1に掲げた如き左側体側中央部並びに尾柄側面部の鱗を檢査に供した。即ちピンセツトにて1枚づつ採取した鱗を載硝子の上にのせ濾紙にて水分を吸ひ生乾きの時に覆硝子をかけて周圍を糊に依り固定して標本製作を行つた。之に就いて長さ及び

※　主　任　京都大學醫學部口腔外科學教室　美濃口教授
　　指　導　京都大學醫學部解剖學教室　西村助教授

巾を測定するには鱗の中心を通る側線方向の徑を長さとし、又中心を通り之と直角な徑を以て巾にした。又平面積の測定には可視短波顯微鏡を以て均質な厚紙上に擴大投影し切り抜いた紙の重量を測定し一方別に一定面積に該當する紙の重量との比を求め算出した。尙鱗數を測定するには單眼ルーペを以て小林氏の教示による横列鱗數及び側線鱗數を算へた。前者は脊鰭の起点より斜め後方に側線迄と臀鰭起点より斜上方に側線迄の鱗數の和であり、一方で側線鱗を算へた場合他方では算へない。後者は側線に該當する一列の鱗數である。

第1圖　　鱗の檢査部位



1 : 側線鱗數
2+3 横列鱗數
A : 体側中央部
B : 尾柄側面部

4. 成績と考按

(1) 鱗の大さ及び形

1　長さ、巾の測定値

表1,2はその測定値を示すものである。

表1　　鱗の巾及び長さ(古)

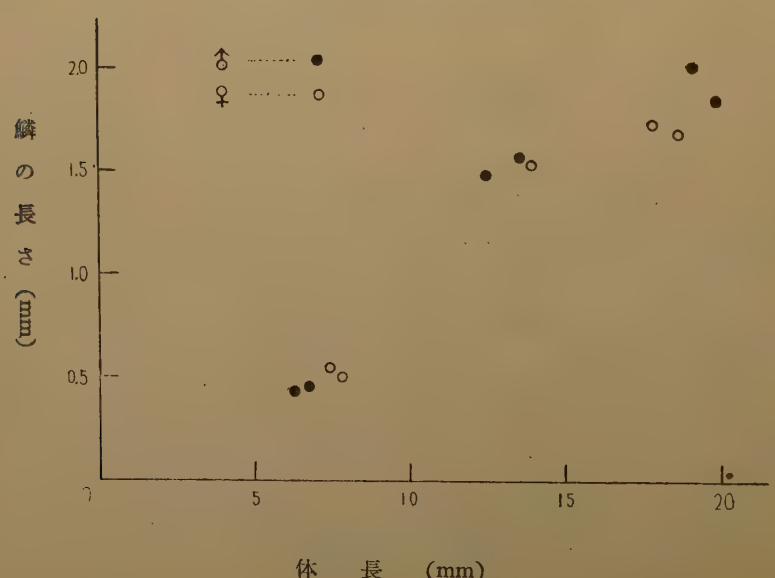
アユ種別	鱗數	測定部位	巾の平均値及び範圍 (mm)	長さの平均値及び範圍 (mm)
小アユ 体重 2.8g	10	体側中央部	0.50 (0.40—0.57)	0.42 (0.33—0.47)
		尾柄側面部	0.47 (0.37－0.52)	0.56 (0.50—0.65)
仝 3.0g	10	体側中央部	0.47 (0.32—0.53)	0.48 (0.30—0.52)
		尾柄側面部	0.44 (0.38—0.53)	0.47 (0.37—0.57)
遡上アユ 32.5g	10	体側中央部	1.77 (1.67—1.85)	1.44 (1.32－1.57)
		尾柄側面部	1.41 (1.23—1.70)	1.53 (1.33—1.70)
仝 49.5g	10	体側中央部	1.63 (1.42—1.77)	1.55 (1.73—1.33)
		尾柄側面部	1.44 (1.20—1.57)	1.73 1.67 1.82)
移殖大アユ 105.0g	10	体側中央部	2.07 (1.90—2.20)	2.15 (1.98—2.32)
		尾柄側面部	1.82 (1.57—2.08)	2.02 (1.80—2.13)
仝 108.0g	10	体側中央部	2.30 (2.43—2.03)	2.00 (1.77—2.20)
		尾柄側面部	1.73 (1.53—1.85)	1.95 (1.67—2.17)

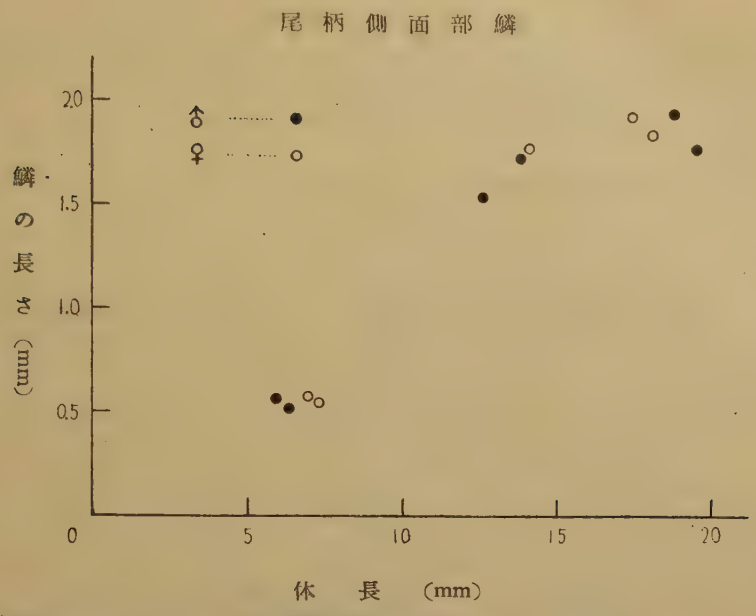
表 2　　巾及び長さ（♀）

アユ種別	鱗數	測定部位	巾の平均値及び範圍（mm）	長さの平均値及び範圍（mm）
小アユ 3.8g	10	体側中央部	0.70（0.57—0.78）	0.55（0.50—0.60）
		尾柄側面部	0.60（0.50—0.72）	0.63（0.50　0.72）
仝 3.8g	10	体側中央部	0.61（0.48—0.73）	0.49（0.40—0.58）
		尾柄側面部	0.54（0.47－0.64）	0.47（0.40—0.53）
溯上アユ 51.0g	10	体側中央部	1.80（1.67—1.98）	1.57（1.35－1.67）
		尾柄側面部	1.57（1.47－1.67）	1.79（1.67—1.93）
移殖大アユ 95.0g	10	体側中央部	2.30（1.97—2.58）	1.81（1.68—2.03）
		尾柄側面部	1.82（1.57—2.20）	2.01（1.90－2.15）
仝 1020g	10	体側中央部	1.97（1.72－2.27）	1.78（1.62—1.95）
		尾柄側面部	1.53（1.80－1.78）	1.91（1.70—2.12）

♂♀共小アユではその値が、著しく小さく移殖アユでは最大で略々前者の4倍となつて居り溯上アユではその間にあり小アユの3倍近い値を示してゐる。即ち体量成長の良好となるに従ひ鱗の大きさに於いても同様に大となつてゐる。アユの体長と鱗の長さとの關係をグラフに描いたものが2圖である。

第 2 圖　　体側中央部鱗





松井氏（1940）はコイについて鱗の長さは魚体の大きさに正比例するとなして居るが、余の場合も相似た成績を示してゐる。次に長さと幅の關係に就いて觀察すると体側中央部の鱗では移殖大アユの♂の1例を除いた他の全例にて幅の方が稍々大でありその比率は 1.05—1.27 を示してゐる。小林氏（1936）も同様な事實を報告してゐるが、ただ最大級のアユにて氏の成績に見られる如き高い比率を示さなかつた。次に尾柄側面部の鱗については1例の♀小アユを除いた他の全例にて長さの方が幅より稍々大でありその比率は 1.07—1.342を示してゐる。之も小林氏の記載と略々一致するが、ただ最大級のアユでは却つて幅が長さを凌いでゐると云ふ事實を認め得なかつたのである。尙長さと幅との比率に於いて3通りのアユの間に顯著な差異が示されないのであるが、之よりすると成長度の劣るアユの鱗が成長の良好なものの縮圖的な形をとる傾向をある程度有するものと見られる。然しこの形を仔細に比較考察するとアユ間には（3）に述べるやうな特異な差異が認められるのである。

2. 平面積の測定値

体側中央部鱗及び尾柄側面部鱗各々 10 枚に就き測定し表3に示す結果を得た。

表3　　鱗の平面積（10枚平均）

♂				♀			
種　別	体　重（瓦）	体側中央部（mm²）	尾柄側面部（mm²）	種　別	体　重（瓦）	体側中央部（mm²）	尾柄側面部（mm²）
小アユ	2.8	0.160	0.216	小アユ	3.7	0.306	0.309
	3.0	0.167	0.170		3.8	0.244	0.208
遡上アユ	32.5	1.680	1.365	遡上アユ	51.0	1.847	1.746
	49.0	1.603	1.666				1.746
移殖大アユ	105.0	3.587	2.959	移殖大アユ	102.0	2.817	2.304
	108.0	3.203	2.760		95.0	2.856	2.480

該表に於いて先づ小アユ、溯上アユ、大アユの順にその値が著大となつてゐることが氣付かれる。次に注目すべき所見は移殖大アユ及び溯上アユでは殆んど總べて体側中央部鱗が尾柄側面部鱗より大であり、小アユでは之と反對の關係を示すことが多いことである。之は成長抑制の影響が体側中央部の鱗と尾柄側面部の鱗とでは同等でないことを示すものである。

(2) 鱗　數

表2は各種アユの横列鱗數及び側線鱗數を示したものである。

表4　　鱗　數

♂ 種別	体重(瓦)	側線鱗數	横列鱗數	♀ 種別	体重(瓦)	側線鱗數	横列鱗數
小アユ	2..	158.0	40.0	小アユ	3.7	158.0	46.0
	3.0	144.0	48.0		3.8	154.0	48.0
溯上アユ	32.5	156.0	41.0	溯上アユ	51.0	148.0	39.0
	49.0	157.0	41.0				
移殖大アユ	108.0	175.4	45.0	移殖大アユ	95.0	161.0	44.0
	105.0	161.0	47.0		102.0	155.0	

この表に依ると♂♀共側線鱗數並びに横列鱗數に於いて体重の著しく小な小アユと成長良好な2種のアユとの間に一定の差異を認め得ない様である。之は3通りのアユの岐路となる時期たる溯上期に既に斯る鱗の原基が發生し、その後は成長の良否に拘らずその儘の數を維持して成長して行くことに依るものであらう。

(3) 鱗の顯微鏡的構造

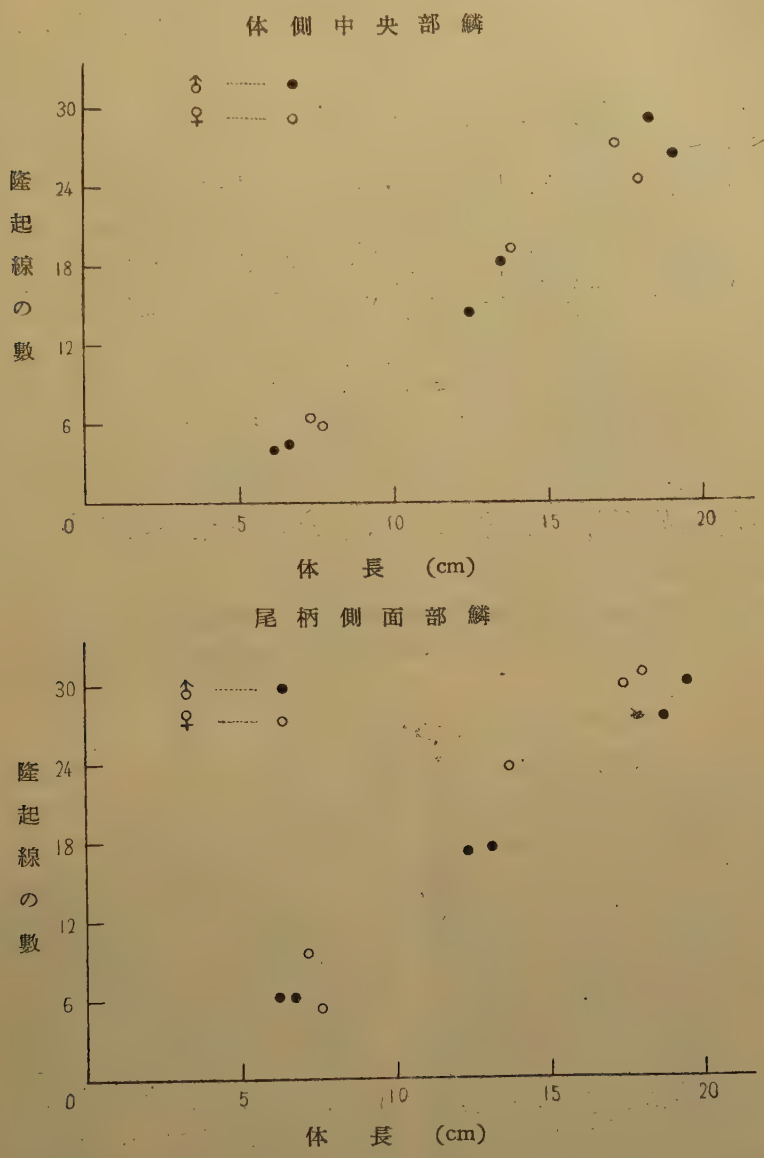
各アユの体側中央部及び尾柄側面部の鱗の檢鏡像は附圖1に示す如くである。先づ氣付かれる差異として小アユの鱗が緩かな楕圓形を取つてゐるに對して成長の良好な2種のアユ特に移殖大アユでは可なり角張つて居り特に底側角が目立つて居ることである。次に B_1, B_2, C_1, C_2 では×印の部即ち隆起線の著しく密になつた部が A_1, A_2 には現はれて居らない事が注目される。又大アユ及び溯上アユでは×部より外側になると急に隆起線の間隔が中心部に於けるより稍々廣くなつて居り更に周邊部に至ると稍々狹くなつて居ることが氣付かれるが小アユには斯の如き變化がなくその大部分は均等な間隔を示し周邊部にては幾分狹くなつてゐる。次に移殖大アユには僞年輪が多く溯上アユには相當數を示して居り小アユでは之が甚だ少ないことが特異である。次に隆起線の數を算へ表5に示す結果を得た。

表5　　隆起部の數（10枚平均）

♂ 種別	体重(瓦)	体側中央部	尾柄側面部	♀ 種別	体重(瓦)	体側中央部	尾柄側面部
小アユ	2.8	4.6 (3-6)	6.7 (6-8)	小アユ	3.7	7.6 (6-9)	10.1 (7-14)
	3.0	5.1 (4-8)	6.3 (5-9)		3.8	6.8 (5-9)	5.8 (4-8)
溯上アユ	32.5	16.4(10-19	18.0(15-21)	溯上アユ	51.0	19.5(15-25)	24.3(22-26)
	49.0	19.0(18-21)	18.7 13-23)				
移殖大アユ	108.0	27.5(16-32)	32.5(27-37)	移殖大アユ	95.0	27.7(26-30)	30.9(27-37)
	105.0	31.3(27-35)	30.9(21-36)		102.0	25.1(20-29)	31.9(21-35)

之によると体重の著差に應じてその數が甚しく增して居ることが認められる。尙体長と隆起線數との關係をグラフに表したものが圖3である。

第3圖



松井氏(1940)は孵化期を同じくし著しく成長度の異なつた數匹のコイについて隆起線數を比較し之が体長と正比例する關係を認めたが恰も余の場合に於ても之と一致する結果を得た次第である。

さ　上記の如く鱗の構造に關して3アユ間に種々の差異が認められるが之が成因を考察しよう。先づ溯上アユや移殖大アユで認められた隆起線の密接部並びにその外側に於ける隆起線間の間隔の不均等は恐らく河川に入ると共に環境の變化が起り一時成長速度が低下した事並びにその後の成長速度の上昇や更に一定の變化が起つたことに依り生じたものと推察される。一方小アユに於て略々均等な間隔を有する少數の隆起線を示すに止まることはその身体の成長に於けると同様にその鱗も比較的早期に成長を停止したことを表現するものと思はれる。又小アユ、溯上アユ、移殖大アユの順その体重の上昇に伴つて隆起線數が大となつてゐることは一般に成長の旺盛な時期には形成される隆起線數が大であると云ふ通則と符合する所であり河川に移つたアユが琵琶湖に止つた小アユと異り迅速な成長を遂げた生活史を如實に示すものと云へよう。以上の如く3アユ間に示される差

異のうち若干のものは單に各々の成長速度の差に恐らく歸し得ようが爾余の点についてはその經緯を說明することは必ずしも容易ではない。かつて余が別論文(1950)に述べた如く稚アユ時代以降の成長期に於ける各アユの外的條件は水流、運動狀況、食餌の量やその摂取方法等の諸点で異つて居り之等と成育後に認められた形態變異との間の因果關係は可なり複雜なものであらうと考へられる。

5. 總　括

1) 同じ琵琶湖産稚アユに由來し爾後その棲息地を異にすることに依り著しく成長速度を異にする3通りの成アユ、即ち月に採集した琵琶湖産小アユ安曇川溯上アユ岐阜縣益田川へ移殖した移殖大アユの体側中央部及び尾柄側面部の鱗に就いて比較研究を試みた。

2) 鱗の長さ及び巾は小アユ、溯上アユ、移殖大アユの順に大となり共に略々 1：2：3 の比率を示す。又3アユ共体側中央部鱗では概ね長さは巾より稍々小、尾柄側面部鱗では却つて長さの方が稍々大であり又長さと巾の比率を求めると3アユ間に一定の差を示さない。

3) 鱗の平面積は小アユ、溯上アユ、移殖大アユの順に著大となつて居る。又体側中央部鱗と尾柄側面部鱗との間でその平面積を比較すると溯上アユ及び移殖大アユでは概ね前者は後者に優るが小アユでは同等又は却つて前者が劣ることが多い。

4) 横列鱗數及び側線鱗數に於いては3アユ間に一定の差がない。

5) 鱗の形及び構造について比較した所小アユではその輪廓が圓滑で隆起線が少く又之は均等な間隔を示すに反し溯上アユや移殖大アユでは輪廓が角張りその隆起線は著しく多數で而も中心部より稍々外方に於けるものでは互の間隔が著しく狹くその外方では急に廣くなり周邊部では稍々狹くなり又屢々若干の僞年輪が示されて居ることを認めしかも斯る相異は殊に移殖大アユは殊に移殖大アユに於いて甚だ顯著であつた。

稿を終るに臨み懇篤な御指導を賜つた西村助教授並に終始御鞭撻と助言を與へられた美濃口教授に對し又有益な御指教並びに校閲の勞を執られた愛知學藝大學小林教授に對し感謝の意を表する。

附　圖　1

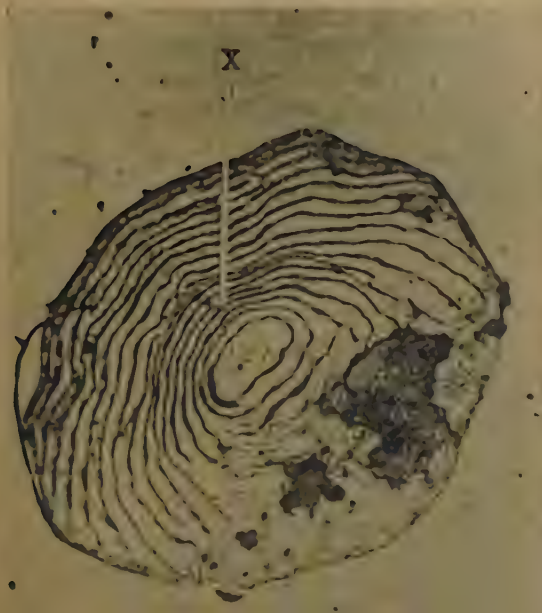
A_1　小アユ（体重3.8g）尾柄側面部鱗×160

B_1　溯上アユ（体重32g♂）尾柄側面部鱗×50

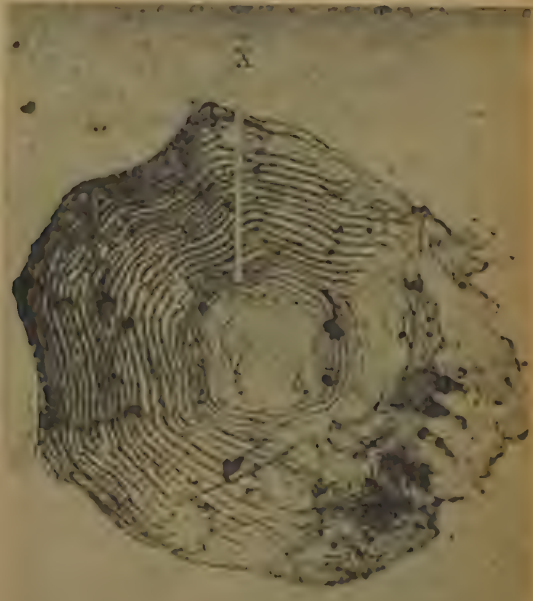
C_1　移流アユ（体重25g♀）尾柄側面鱗×40

A_2　小アユ（体重3.6g）体側中央鱗×40

B_2　湖上アユ（体重11g♀）体側中央鱗×40



C_2　移流アユ（体重25g♀）体側中央鱗×40



引 用 文 献

1) 藤田經信. 1925: 移殖によるワカサギの体格に及ぼす影響, 動物學雜誌. xxxviii, 192-194.
2) 堀井正雄. 1950: 成長速度を異にするアユの口部形態の差異, 齒科學雜誌. vii, 9號, 3-8.
3) Jordan, D. S. & McGregor. 1925: 小林 (1936) より引用.
4) 梶山英二. 1937: 鯛.
5) 小林久雄. 1936: アユの鱗に就て. 陸水學雜誌, vi, 2號, 56-62.
6) 小林久雄. 1938: アユ論. 水產研究誌, xxxiii, 5號, 222-224.
7) 小林久雄. 1950: 魚鱗の構造に關する術語について. 魚類學雜誌, i, 3號, 175-181.
8) 松井 魁. 1940: 鯉の成長と棲息水域の廣狹との關係並びに鱗層に就いて. 水產研究誌, xxxv, 11號, 300-303.

Résumé

Morphological studies were made on the scales at latero-central and latero-caudal part of Ayu grown in various environments. These Ayu have spent their larval stage in Lake Biwa, but afterwards it shows different degrees of growth because of difference in environments. The material used in this investigation are all at the same matured age and are consisted of the following three groups; namely, (A) small Ayu living in Lake Biwa only (weighed about 3 gr.) (B) going-up-the- stream in River Ado (weighed about 40 gr.) and (C) transplanted, large Ayu in River Masuda in Gifu Prefecture (weighed about 100 gr.). The results are summarized as follows:

(1) The ratio of the length of scale as well as width among A, B, and C groups was about 1: 3: 4. Almost in all groups, the length of scale measures more than the width in a small extent at latero-central parts, while the width is a little larger than the legth in the measure at the latero-caudal parts. The length-width ratio did not indicate any notable difference among the groups.

(2) In the most cases of B, and C group, the scales at the latero-central parts cover broader than the scales at the latero-caudal parts, while in case of A group, the former was approximately equal to or rather less than the latter, therefore it is apparent that the effect which is severely influenced by the external inhibiting factors for the growth, was not equivalent upon the both scales of A group.

(3) No obvious difference is found among these groups of numbers of scales at lateral line and transverse series.

(4) The scales of A group show smooth margin, with few eminent ridges arranged in equivalent intervals and few pseudo-annual rings on the surface. The scales, on the other hand, of B and C group were rather angular in shape with many eminent ridges and often plenty of pseudo-annual rings. The intervals between these eminent ridges are markedly narrow near the focal areaof scale, wider in the neighbouring outer part and somewhat narrow on the peripheral part. These findings are most notable in C group.

It seems that these morphological differences in the scales among these groups are due to the differences in the rate of growth, and in environmental factors.

魚類の饑餓に及ぼす水中溶質の影響

高　橋　仁　助
(熊本大學教育學部)

Effects of the solutes in water upon the starvation of fishes

Nisuke TAKAHASI
(Fac. Education, Kumamoto Univ.)

緒　言　著者は昭和 14 年ドジョウ (*Misgurnus anguillicaudatus Cantor*) の絶食飼育を上水道水 (以下、上水と呼ぶ) 中にて行う代りに、0.4% 蔗糖水 (以下、蔗水と呼ぶ)、同% 葡萄糖水 (以下、葡水と呼ぶ) 及 KNOP 氏液中にて行う時は、其餓死に到るまでの期間 (以下、生息日數と呼ぶ) を或程度まで延長せしめ得べしと報じ、續いて同 16 年ドジョウを用いて CRONE 氏液 (以下、C 氏液と呼ぶ) 中における絶食飼育實驗を行い、同液も亦前記諸液と同樣の影響を魚体に與うるものなることを實證し、C 氏液中の溶質が同魚の饑餓に基く致死速度に對し抑制的に作用するものなりと結論した。

其後著者は Ⅰ) 上水及 C 氏液を用いてコイ (*Cyprinus carpio Linnaeus*), オイカワ (*Zacco platypus Temminck et Schlegel*), ウナギ (*Anguilla japonica Schlegel*), 及カムルチー (*Ophicephalus argus Cantor*) を絶食飼育して其生息日數に溶質的差異による影響の現否を糺し、Ⅱ) 雌雄ドジョウを上水及 C 氏液中に絶食飼育し其生息日數に雌雄的差異ありや否やを驗し、Ⅲ) 雌ドジョウを上水、蔗水及葡水中に絶食飼育し其体重減少率に溶質的差異を示すや否を究め、いささか共等に關する知見を得た。

然し本研究に供した魚數や實驗回數が甚だ少なく、從つて其等より信賴し得る程度の生物測定學値を誘導算出し得難いようなものが多く、加之、供試魚の年齡、体重、体長、實驗區間の對照魚數實驗期日等においても甚だ一致を欠いているものが多い。從つて其等を總合的に關聯せしめて誘導し得たところの結論は未だ完全な域に達したものとは言い得まいが、然し大綱においては大過ないものと信ずるので玆に公表することとした。

1. C氏液とコイ、オイカワ、ウナギ及カムルチーの生息日數

方　法　對照實驗法を採用し、用水の質的差異に基き C氏液區と上水區とを設け、其等を相對せしめて試驗區と對照區とに組織した。各區に配する魚數は可及的に相等しいようにつとめたが、供試魚入手の關係上又は罹病等のため時として多くの差あるを免れない。又各區に配された魚は水質の一点において異なるのみで、他は殆ど全く同一條件下にあるようにした。即ち同一大の容器に同量の供試用水を盛り、それに可及的同一量の魚体を配し、投餌を絶ち、日々容器を清洗し同時に用水を更新し、死魚は逐次取除き、同室内に置き、室温下で實驗した。而して溶質の魚体に及ぼす程度及影響の有無の認定は其等兩區の魚が實驗開始當時より餓死に至るまでに要した日數の比較に基いた。又病死と餓死との區別は口唇と鰭の腐蝕、糜爛、充血及鱗の逆立、剝離等の体表的病徵の有無に依つた。

魚を收容すべき容器は徑 30cm, 深さ 15cm の硝子鉢で、用水量は各器共 5 立とし、それに魚種及魚体の大小を考慮し、後記の如き魚數を收容した。供試魚は何れも實驗前 0.7% 粗製食塩水中に約 30 日間投餌を絶ちて放養し、不消化物を去り、漁獲時の傷を醫し、同時に虚弱なるものを除き成るべく個体間における健康度に大差ないようにつとめた。コイ、オイカワ、ウナギ及カムルチーは何れも同年齡のものを對照實驗したが、ドジョウは其習性上、同年齡の多數個体を同時に漁獲することが困難な事情にあるので、其供試魚中には形態的及生理的に大差あるものあるを免れない。

用水は大阪市修道町片山化學藥品店販賣の化學用藥品と熊本市上水道水とによつて調製して得たC氏液と純上水道水の2種とした。C氏液調製に際しては其組成要素の一である $Fe_3(PO_4)_2$ を普通用量の 1/50 に減じ、液の混濁を防いだ。

經過及結果

実驗 A. コイ: 体長 2.7～4.0cm, 平均 3.2cm の當歳魚をC氏液區に 111 尾、上水區に 104 尾を配し、1器に 20～25 尾を容れ、昭和 15 年7月 24 日より同年 10 月 20日まで實驗した。其結果、C氏液區魚の生息日數は24～89日、平均 46.8±1.156 日、上水區魚のそれは 26～72 日、平均 33.7±0.820 日で、前者は後者より平均 13.1±1.417 日長命した。

実驗 B. コイ: 体長 2.7～4.0cm, 平均 3.2cm の當歳魚をC氏液區に 43 尾、上水區に 38 尾を配し、1器に 19～22 尾を容れ、昭和 16 年7月 24 日より同年 10 月9日まで實驗した。其結果、C氏液區魚の生息日數は 27～78 日、平均 49.6 日、上水區魚のそれは 26～57 日、平均 35.7 日で、前者は後者より平均 13.9 日長命した。

実驗 C. コイ: 体長 9.0～12.4cm, 平均 10.9cm の2歳魚をC氏液區に 18 尾、上水區に 22 尾を配し、1器に1尾を容れ、昭和 18 年5月 26 日より同年 11 月7日まで實驗した。其結果、C氏液區魚の生息日數は 71～166 日、平均 109.6 日、上水區魚のそれは 67～126 日, 平均 87 日で、前者は後者より平均 22.6 日長命した。

実驗 D. コイ: 体長 10.6～14.0cm, 平均 12.9cm の2歳魚をC氏液區に5尾、上水區に8尾を配し、1器に1尾を容れ、昭和 15 年7月 21 日より同 16 年5月7日まで實驗した。其結果、C氏液區魚の生息日數は 161～281 日、平均233.8日、上水區魚のそれは 83～288 日、平均206.6日で、前者は後者より平均 27.2 日長命した。

実驗 E. オイカワ: 体長 1.5～2.8cm, 平均 2.0cm の當歳魚をC氏液區に 125 尾、上水區に 160 尾を配し、1器に 40～41 尾を容れ、昭和 16 年9月9日より同年9月 29 日まで實驗した。其結果、C氏液區魚の生息日數は 8～21 日、平均 13.2±0.187 日、上水區魚のそれは 3～18 日、平均 11.9±0.220 日で、前者は後者より平均 1.3±0.289 日長命した。

実驗 F. ウナギ: 体長 6～13.2cm, 平均6.9cm の稚魚をC氏液區に 36 尾、上水區に 41 尾を配し、1器に 36～41 尾を容れ、昭和 16 年5月 30 日より同年 10 月1日まで實驗した。其結果C氏液區魚の生息日數は 49～125 日、平均 82.1 日、上水區魚のそれは 11～111 日、平均 41.0 日で、前者は後者より平均 41.1 日長命した。

実驗 G. カムルチー: 体長 13.2～17.7cm, 平均 16.2cm の2歳魚をC氏液區に8尾、上水區に6尾を配し、1器に1尾を容れ、昭和 17 年6月 11 日より同年 12 月 27 日まで實驗した。其結果、C氏液區魚の生息日數は 107～200 日、平均 160.8 日、上水區魚のそれは 110～200 日、平均 157.5 日で、前者は後者より平均 3.3 日長命した。

考察及結論

以上、C氏液區と上水區との成績を比較するに、其等兩區魚の餓死し始むるに至るまでの日數には大差ないが、實驗時日の增加するにつれ、後者は前者に比し常により多くの餓死魚を生じ、遂に必ず早期に死滅し終るを見る。然るに其等兩區は唯單に水質の一点に於いて異なるのみであるから其等兩區間に現れた實驗結果の差異は偏に其水質の差、即ち溶質の作用に基因するものと認めざるを得ない。依之C氏液中の溶質は上記の魚類の饑餓に因る致死速度に對し抑制的に作用するものなりと判定することが出來る。

さて、C氏液は上記魚類の生息日數を增大せしむる効果あるものであるが、然らば上水に比して其効率如何と問うに、供試魚數及實驗回數の極めて僅少な現在にあつては其れを確的に明言し得ないが、大体 1.5 倍程度のものではないかと思われる。何となれば上述の實驗例中供試魚數の比較的

多いコイ兒の平均生息日數は上水 33.7 日（魚數 104 尾）、C 氏液 46.8 日（魚數 111 尾）で、前者と後者との比は 1: 1.39 であり、又次述のドジョウの平均生息日數は上水 307·2 日（魚數 618 尾）、C 氏液 500.3 日（魚數 323 尾）で、前者と後者との比は 1: 1.63 であり、尙又、著者が先年（昭和 16 年發表）ドジョウ(雄）を供試した結果では上水 333 日（魚數 62 尾）、C 氏液 494 日（魚數 60 尾)で、前者と後者との比 1: 1.48 であつたからである。

2. ドジョウの雌雄性と生息日數

著者は往年（昭和 16 年）ドジョウの雌雄性、特に其生殖素の性狀差が此種の實驗成績に影響あるべきを顧慮し、供試魚として雌をさけ雄のみを採用したが、此度は雌雄共に供試魚として使用し其等を C氏液及上水中に絕食飼育して餓死せしめ、其生息日數に雌雄的差異が見らるるか否かを確めた。

方法　供試魚の取扱、其他万般殆ど 1 の場合と同樣とし、C 氏液區と上水區を對照とすると共に其等各區に雌魚群と雄魚群とを設け對照實驗を施行した。供試魚の体長は雌 9.8～14.7cm, 平均 11.5 cm, 雄 9.0～13.0cm, 平均 10.5cm である。

結　果　及　考　察

上記實驗の結果を表示すれば次の通りである。

用水區	上水道水區				Crone 氏液區			
♀♂群	♀群		♂群		♀群		♂群	
生息日數（魚數）	平均生息日數及(供試魚數)	生息日數變異幅	平均生息日數及(供試魚數)	生息日數變異幅	平均生息日數及(供試魚數)	生息日數變異幅	平均生息日數及(供試魚數)	生息日數變異幅
a 組	306.0 (10)	287～328	335.4 (21)	275～439	563.3 (57)	341～669	554.6 (44)	331～667
b	366.1 (28)	260～539	369.4 (38)	240～537	567.1 (85)	317～683	491.8 (37)	311～633
c	236.9 (35)	221～255	235.7 (37)	173～260	350.5 (21)	254～542	330.4 (59)	231～528
d	339.9 (12)	260～393	338.3 (12)	275～361	639.1 (8)	561～686	624.8 (12)	561～672
e	295.2 (12)	275～309	286.0 (25)	252～295				
f	275.9 (58)	128～459	242.5 (26)	102～438				
g	249.8 (24)	191～315	208.9 (46)	161～270				
h	360.8±2.101 (120)	256～401	345.6±3.021 (114)	224～393				

備考　實驗開始期の同一なるものは同一組欄に記入した。

上表を通覽するに、C 氏液區魚も亦上水區魚も概して雌は雄より長命で、特に C氏液區魚においてそれが甚だ顯著である。今、各區同一組に屬する雌雄の平均生息日數を夫々比較して見るに、C 氏液區にあつては各組共に雌は雄より長命であるが、上水區にあつては總計 8 組中 2 組（a, b）のみが雌は雄より短命であるが、他の 6 組（c, d, e, f, g, h）では何れも雌は雄より長命である。又同一區內の同一組に屬する雌雄の生息日數變異幅に見らるる最小、最大兩値を夫々比較吟味すると殆ど常に、兩値共に雌は雄より大で、特に C氏液區にあつては全く例外なくそうである。尙、上表各組を總括して同區雌雄群間に現れた平均生息日數を比較して見るに、上水區雌（299 尾）は 316.1±4.220日、同雄（319尾）は 301.9±4.146日、であつて前者は後者より 14.2±51.918日多く、又 C 氏液區雌（171 尾）は 542.6 ± 8.765 日　同雄（152 尾）は 457.9 ± 10.652 日で、前者は後者より 84.7±13.773 日多い。依之觀之、少なくとも本實驗の範圍內では、雌は雄に比し耐餓力が大である

と結論しても大過ないものと思われる。

而して絶食飼育にあたり雌が雄に比し長命なる理由としては、形態的、生理的、生化學的等種々の性的差異を推定し得るが、就中一見其差の顯著に明瞭なるは兩者の体重である。即ち雌は雄に比し其体重が著しく大であると言うことである。斯くの如く雌は雄に比し体重的に優つているから、其饑餓に對する耐力がより大であるべきは推定に難くない。然し若し雌の生息日數が雄のそれに比し大であると云ふ事實が、唯單に体重的に優つていることにのみ基因するものならば、同性異性を問わず体重の大なるものが其小なるものに比し常にその生息日數が大であるべき理であるが、既報（昭和 16 年）にも見らるる如く、事實は必ずしも然らずして、体重の大なる個体がその小なるものよりも生息日數が小である場合も多々存在するから、雌雄の生息日數差は一方体重的差に支配せられると共に他方体質的差にも依存するものと認めざるを得ないのは勿論である。

3　飼育水中に溶存する糖の種類とドジョウの体重減少率

著者は昭和 14 年ドジョウを蔗水及葡水中に絶食飼育する時は上水中に絶食飼育するよりも其生息日數を延長せしめ得べしと公表したが、此度は糖の種類と体重減少率との關係を知り、併せて魚の經膚的榮養の能否問題に資せんがため本實驗を施行した。

方法　供試魚の取扱其他何れも殆ど皆1の場合と同樣とし、雌魚を材料として對照實驗を施行した。用水は何れも1日、2～3 回新水と交換し、同時に容器を洗淨し、魚をして常に清澄なる水中にあらしめ、溶質の變質に因る影響を可及的に少なからしむるようにした。實驗魚は供試前、濕潤したガーゼに包みて其体重を計量し、且死後における体重の測定に便せんがため必ず体長の著しく異つた數個体を組合せて同一容器内に收容して絶食飼育した。体重の減少率は實驗開始前の体重と死後におけるそれとの差及生息日數とに基いて計出した。

經過及結果

實驗 1.　上水區に体重 4.4～26.8g, 平均 12.3g のもの 26 尾、蔗水區に体重 4.7～19.3g, 平均 12.6g のもの 25 尾、葡水區に体重 5.2～24g, 平均 12.9g のもの 24 尾を配し、昭和 16 年 1 月 11 日より 17 年 10 月 10 日まで實驗した。

上水區魚の生息日數は 233～522 日、平均 394 日で、其最小、最大各生息日數を示した各個体の体重減少率は夫々 53.2%, 42.2% である。体重減少率は 20.8～61%, 平均 43.9% で、1 日平均 0.11% である。

蔗水區魚の生息日數は 211～638 日、平均 460.6 日で、其最小、最大各生息日數を示した各個体の体重減少率は夫々 53%, 51.1% である。体重減少率は 35～60.4%, 平均 50% で、1 日平均 0.11% である。

葡水區魚の生息日數は 230～630 日、平均 463.4 日で、其最小、最大各生息日數を示した各個体の体重減少率は夫々 55.4%, 41.4% である。体重減少率は 20.7～58.3%, 平均 41.1% で、1 日平均 0.09% である。

實驗 2.　上水區に体重 5.7～12.7g, 平均 8.9g のもの 20 尾、蔗水區に体重 7.1～12.5g, 平均 9.6g のもの 19 尾、葡水區に体重 8.9～13.6g, 平均 11.2g のもの 18 尾を配し、昭和 16 年 3 月 7 日より 17 年 10 月 8 日まで實驗した。

上水區魚の生息日數は 127～457 日、平均 310.9 日で、其最小、最大各生息日數を示す各個体の体重減少率は夫々 25.3%, 47.0% である。体重減少率は 21.2～67.7%, 平均 40.4% で、1 日平均 0.13% である。

蔗水區魚の生息日數は 221～498 日、平均 417.9 日で、其最小、最大各生息日數を示す各個体の体重減少率は夫々 43.3%, 44.0% である。体重減少率は 27.7～61.0%, 平均 47.9% で、1 日平均 0.12% である。

葡水區魚の生息日數は 288～581 日、平均 441.5 日で、其最小、最大各生息日數を示す各個体の体重減少率は夫々 34.8%, 38.1% である。体重減少率は 18.0～62.8%, 平均 45.5% で、1日平均 0.10% である。

實驗 3. 上水區に体重 4.4～26.8g, 平均 12.2g のもの 16 尾、蔗水區に体重 4.7～23.2g, 平均 11.8g のもの 20 尾、葡水區に体重 5.1～24.0g, 平均 12g のもの 20 尾を配し、昭和 16 年 10 月 8 日より 18 年 7 月 22 日まで實驗した。

上水區魚の生息日數は 216～381 日、平均 309.5 日で、其最小、最大各生息日數を示す各個体の体重減少率は夫々 53.6%, 42.9% である。体重減少率は 42.9～65.7%, 平均 56.7%, 1日平均 0.18% である。

蔗水區魚の生息日數は 345～654 日、平均 477.8 日で、其最小、最大各生息日數を示す各個体の体重減少率は夫々 62.1%, 66.8% である。体重減少率は 44.9～66.8%, 平均 58.5% で、1日平均 0.12% である。

葡水區魚の生息日數は 317～639 日、平均 529.8 日で、其最小、最大各生息日數を示す各個体の体重減少率は夫々 55.0%, 58.5% である。体重減少率は 49.4～63.9%, 平均 55.0% で、1日平均 0.10% である。

以上は個々の實驗結果であるが、今、其等を同一水區ごとに總括して1尾當りの生息日數及体重減少率を夫々吟味して見ると、上水區魚の生息日數は 345.4 日、体重減少率は 46.5%, 1日平均 0.13% である。次に蔗水區魚の生息日數は 453.3 日、体重減少率は 52.2%, 1日平均 0.12% である。最後に葡水區魚の生息日數は 478.5 日, 体重減少率は 46.3%, 1日平均 0.10% である。即ち飼育水の如何を問わず何れも其体重の約 50% を失うて餓死し、而かも其生息日數に顯著な差を示している。

依之觀之、ドジョウを上水、蔗水及葡水に夫々絶食飼育する時は、上水中のもの最も短命に、蔗水中のものはそれより少しく長命に、葡水中のものは最も長命なりと結論するも大過ないものと言い得よう。

考　察

今、上述の結果に基き、何故に上記3水區魚が夫々其生息日數を異にするかを吟味するに、彼等の生活環境は唯、水質の一点においてのみ異なり、他は全く同一な條件を具備しているから、各區魚間に見らるる生息日數差は偏に水質を異にする飼育水の影響に歸因するものと認めざるを得ない。詳言すれば、上水は何等、魚の榮養となるべきものを保有していないが故に饑餓を阻止すべき何等の手段なく、ために早期に餓死するものと解すべく、反之蔗水及葡水は何れも糖分を含有しているから魚がそれを攝取し、それに依つて饑餓の度を幾分減殺し、死期の到來を遲延せしめ得たものと解し得る理である。

然らば水中に溶解した有機物が如何なる作用によつて魚体内に攝取せられたか？これに對しては次の2つの場合を想定することが出來よう。即ち經口的作用と經膚的作用とである。周知の如く魚類は水分を經口的に攝取しないことを通則とするから、水中溶解物質が經口的に魚体内に浸入する機會は食物と共に嚥下せらるるような特殊の場合のみに限られるものと認めるのが至當である。然るに供試魚は全然給餌なしに飼育せられたのであるから、飼水中に溶存する糖分を經口的に攝取する機會が殆ど全く存在せぬものと認定し得る。然しドジョウには水面に浮上し空氣を嚥下呼吸する習性があるから、其際に空氣と共に少量の水を飲下する可能性が充分に存在する。著者はこの事實を實證せんがため、飼育水面を流動パラフインにて覆い、それにドジョウを放ち十數日後剖檢せるに、固形化したパラフインの薄膜が腸の一部に滯溜しあるを實見した。依之、著者は上記糖水區のドジョウが上水區のものに比し長命なる原因の一つは、彼等が腸呼吸に際し、空氣と共に糖水を飲下し、其れによつて幾分饑餓を醫し得たことに依るものなりと信ずる。

以上は糖水區魚が上水區魚に比し生息日数が大なりとの事實に對する解釋であるが、然らば葡水區魚が蔗水區魚に比し生息日数の大なるは如何なる理由に依るだらうか？

周知の如く葡萄糖は蔗糖に比し其榮養化が容易であるから、魚が溶質たる糖分を榮養として攝取利用する場合には葡水區魚が蔗水區魚に比し保健上はるかに有利な境遇にありと言わなければならない。依之、葡水區魚が蔗水區魚に比し長命なる理由も主として之れに依存するものと認めざるを得ない。然し著者の考察では兩糖水區魚間の生息日數的差異が單に蔗糖と葡萄糖との消化管内における消化吸收の難易にのみ基くものか否は未だ疑問の存するところであつて、著者は寧ろ其主因を次に述べるような、其等兩糖の經膚的吸收の能否に求めるのが妥當ではないかと考える。

抑々水產動物が水中に溶解する有機榮養素を經膚的に攝取し得るや否については研究者間に種々の異論の存するところであつて未だ解決の域に達していない。例えば魚類につきてはPütter(1908)はその可能性を說き、 Lipschütz (1910) はそれを否定している。 又兩棲類の幼生につきては Krizenecky (1923, *Rana fusca*) 及 Esaki (1926, *Hyla arborea japonica*) は陽性的結果を報じ、 Bock (1924, *Siredon*) は陰性的結果を公表している。

斯くの如き狀態であるから、著者は今俄にドジョウの經膚的榮養の可能性を主張することを憚らざるを得ないのであるが、蔗糖の如く轉糖作用を受くることによりてのみ初めて吸收可能となるものはいざしらず、葡萄糖の如く其儘吸收せられて榮養原となり得るものは、其生理的及藥理的性狀其他種々の生物學的事實より推察して、其經膚的吸收の可能性を信ぜんとするものである。而して今、若し葡萄糖のみが經膚的に攝取せらるるものと假定するならば、葡水區魚は經口的にも亦經膚的にも榮養原の補給を受くることとなるから、唯單に經口的にのみ其れを受くる蔗水區魚に比し長命なるべきは蓋し當然の歸結なりと認めなければならない。

摘 要

1. コイ、オイカワ、ウナギ及カムルチーをC氏液中及上水中で夫々絶食飼育すれば、ドジョウの場合と同様に、C氏液區魚は上水區魚に比し長命である。之は魚が溶質を其生活に利用することに歸因するものと思われる。

2. 絶食飼育せられたドジョウはC氏液中においても上水中にあつても、雌は雄より長命であるこれは主として雌雄の体質的差に因るが、一部は雌が雄に比し其体重が著しく優つていると言う形態的事實にもよるものであらう。

3. ドジョウの雌を上水、蔗水及葡水中に夫々絶食飼育すると、其生息日數は上水中のもの最小に、葡水中のもの最大に、蔗水中のものが前二者の中間に位する。而して此飼育水の水質的差異による生重日數差は、水中溶質即ち糖質の存否と其等兩糖の化學的特質に基く吸收作用差に因るものらしい。葡水區魚が蔗水區魚に比し長命なりとの上述の事實が、唯單に兩糖の經口的吸收作用の難易に歸せらるべきものか、それとも經膚的吸收作用（若し可能ならば）の難易にか、果亦、其等兩者に歸すべきものかは確實に證明し得ないが、若しそれが經口的吸收作用にのみ歸し得ないものとすれば、上記の兩糖水區魚の示す事實は魚類の經膚的榮養に關する Pütter 氏說に好都合な一資料を提供するものではないかと思われる。

引 用 文 献

1) Bock, F. 1924: Zur Frage der Ernährung von Amphibien-Larven durch im wasser gelöste Nährstoffe. Zool. Anz., lxi.

2) Esaki, S. 1926: Zur Frage der Ernährnug von Amphibien-Larven durch im wasser gelöste Nährstoffe und andere Lösungen. Folia Anatomica Japonica, iv, Heft 1.

3) Krizenecky, J. 1923: Experinentelle Untersuchungen zur Frage nach der Ernährung der Wassertiere

durch gelöste Nährstoffe. Zool. Anz. lviii.
4) Lipsshütz, A. 1919: Zur Frage üder die Ernährung der Fische. Zeitscnrh. f. allg. Physiol. xvi.
5) Pütter, A. 1908: Die Ernährung der Wassertiere. Zeitschr. f. allg. Physiol., viii.
6) ——. 1909: Die Ernährung der Fische. Zeitschr. f. allg. physiol., ix.
7) 高橋仁助 1939: ドジョウの餓死に及ぼす水中溶質の影響につきて（豫報）日本學術協会報告, xiv 第2號.
8) ——. 1941: トジョウの餓死に及ぼす水中溶質の影響につきて（續報）日本學術協会報告, xvi 第 2 號.

Résumé

In 1939 the present writer reported that the adult loaches, *Misgurnus anguillicaudatus* Cantor kept, without giving any food, separately in the sugar solutions (0.4% solution of cane suger and that of grape sugar) and in Knop's solution, survived those kept in the plain fresh water, starving more slowly to death. Next, in 1941, hefound that the solution of Crone (the quantity of $Fe_3(PO_4)_2$ used was reduced to 1/50 of proper dosage) gave also the same effects upon the adult loach as did the foregoing ones.

Afterwards, in order to know the effects of the matters disolved in water upon the starvation of fishes, experiments were carried on fishes such as *Cyprinus carpio* (infant and of 2 years), *Zacco platypus* (infant), *Misgurnus anguillicaudatus* (adult), *Anguilla japonica* (monteé) and *Ophicephalus argus* (2 years). Each species of fish was kept separately in the solutions of cane sugar, of grape sugar and of Crone as well as in the plain fresh water, giving no food until they starve to death. The results may be summarized as follows :-

1) When compared with the fishes in the plain fresh water, those in each of these solutions lived considerably longer, utilizing the solutes for their living.

2) In *Misgurnus*, the resistance to starvation varies with the sexes, being more tenacious in female than in male. This may be explained mainly from the sexual difference of viability, but in part from the morphological fact that the female is superior to the male in the quantities of its genital organ and body.

3) The duration of life of female loach differs with different kinds of sugar, being longer in the solution of grape sugar than in that of cane sugar. This seems to have much to do with the chemical properties peculiar to these sugars which require their respective absorptive actions from the fishes, when the sugars are utilized by the fishes as their nutriment.

But it is very difficult to prove with certainty whether the above difference shown by the fishes in these sugar solutions is due to the hardness or easiness of sugar absorption by intestine, or to that by integument, if it be possible, or to both of the two. However it may be, if the above difference can not be proved to be simply due to the intestinal absorption, it might probably furnish a valuable datum which is in favour of Pütter's theory concerning the fishes' integumentary nutrition of the dissolved organic matter in water.

ワカサギに寄生する線虫類の一種 *Philometra opsalichthydis* YAMAGUTI, 1935 に就いて※

保科利一・早栗操

（東京水産大學）　（鳥取縣水産試驗場）

On a nematode parasite, *Philometra opsalichthydis* YAMAGUTI, 1935, parasitic to the body cavity of *Hypomesus olidus* (PALLAS) (with 1 text-fig.)

Toshikazu HOSHINA and Misao SŌGURI

(Tokyo University of Fisheries and Tottori Prefectural Fisheries Experimental Station)

鳥取縣岩美郡福部村、多稭池に產するワカサギの腹腔中には線虫類の一種が高率に發見される。

本虫は頭部の周圍に8個、尾端に2個の乳嘴突起を具へ、更に食道、生殖器等の諸形質から *Philometra opsalichthydis* YAMAGUTI, 1935 に同定し得ると思はれるものである。*P. opsalichthydis* は山口博士[1]により、琵琶湖產のハス、及びオイカワの腹腔中に發見された種類であつて、ワカサギに寄生せる例は未報告と認められるので茲に報告する。

本研究を行ふに當り、實驗上助力を與へられた東京水產大學今野健二郎氏に深謝する。

供試材料：實驗に供したワカサギは 1951 年2月5日に採集された 169 尾（♂77, ♀92）と同年3月5日に採集された 48 尾（♂22, ♀26）である。此等の材料は年齡 1～3 才までのもので1才魚 134 尾、2才魚 66 尾、3才魚 17 尾で、大きさは体長 3.3～8.1cm, 体重 0.27～5.00g. に屬するものである

寄生狀態：腹腔中肝臟、腸間膜、生殖腺等の周圍に寄生し、寄生虫体數の多いときは、集團をなし腹腔を滿たして居り、從つて腹部に多少異常な膨出があり、外部から虫体の存在が察知される。斯様な魚の腹部に手壓を加へると、生殖孔から容易に虫体が排出する。

前記の材料に就て調査した感染率は第一表に示す通りである。

Table 1 Rate of Infection

Age (year)	Sex	Numbers of Fishes Examined	Numbers of Fishes Infected	Percent of Infected Fishes
1	♂	73	25	34.25
〃	♀	61	17	27.87
2-3	♂	26	20	76.92
〃	♀	57	45	78.95

第一表により感染率は 2～3 才魚に於て著しく增加することが明である。性別による感染率は、2～3才魚では近似して居るが、1才魚では♂が♀より、少し高い値を示して居る。然し 2×2 分割表により x^2 檢定を行つて見ると、感染率に於て、♂が♀より大であることは認められない。

次に感染魚に就て1尾當りに寄生せる虫体數を示すと第二表に示す通りである。

※ 本報告は 1952 年4月4日、日本水產學會總會にて講演した。

Table 2　　Nos. of parasites infecting one fish

Numbers of Fishes Examined	Age	Sex	Range	Mean	S. D.
25	1	♂	1–8	2.5	1.79
17	〃	♀	1–5	2.1	1.29
20	2–3	♂	1–13	7.7	3.68
45	〃	♀	1–30	8.2	7.13

第二表により、1尾當りに寄生せる虫体數も1才魚より、2～3才魚に於て著しく大であることが明である。性別による差異は各年齢を通じ認められない。

魚体に対する影響：解剖學的には、寄生部周圍の組織に可成り壓迫を與へて居る様子の認められるものがある。又漁業者の言によると、毎年6月頃著しく瘠せ衰へた斃死魚を觀察される由である。この点は、或は本虫による被害かと推察される。

松井氏2)はタラに就て、各種寄生虫が肥滿度に及す影響を報告して居るが、本例に就てはどうであるか、感染魚と非感染魚の肥滿度を算定し、第三表に示す結果を得た。

Table 3　　Calculation of fatness in infected and non-infected fishes

	Numbers of Fishes Examined	Age (year)	Sex	Range	Mean	S. D.
I	45	1–3	♂	5.09～11.56	8.306	1.516
	62	〃	♀	5.84～10.30	8.248	1.421
II	54	1–3	♂	3.85～11.20	8.461	1.434
	56	〃	♀	5.28～15.26	8.362	1.504

I＝Infected fish,　II＝non-infected fish

第三表の示す通り、非感染魚は感染魚より、♂、♀共に平均肥滿度が僅かに大である。但し檢討して、其の有意義性は認められない。感染魚は何時、本虫の寄生を受けたかは不明であるが、寄生を受けてから、調査されるまでの期間内では、本虫の寄生が寄生魚の肥滿度に大きな影響を與へなかつたものと解される。次に寄生虫体數と肥滿度との相關係數を求めて見ると、♂では $r = -0.15$, ♀では $r = 0.14$ なる値を得た。

寄生虫の形態：圖1（1～4）參照。1951年3月5日採集せる材料（感染魚23尾）より174個の虫体を得た。此等は体長 7.10～35.10mm を算するものであるが、多くの個体は 20～30mm の間にあつて、未だ若く、子宮内に幼虫を形成されて居たものは僅かに3個体であつた。尙又♂虫は發見されなかつた。体長約 20mm 以上の個体に就て、測定した体各部の測定値は第四表に示す通りである。

尙子宮内に幼虫を認めた虫体の大きさは体長 34.4～35.1mm, 体巾 0.48～0.50mm であつてこの程度のものが成体に達した時の大きさと思はれる。又成体に達する時期は3月以降と推察される。母虫体内の幼虫の大きさは体長 0.400～0.413mm, 体巾 0.010～0.012mm を算した。魚体腔中に見出された極く若い幼虫は体長 7.0～10.0mm, 体巾 0.060～0.065mm 程度のものであつてこの大きさのものは未だ頭部に乳嘴突起なく食道の長さは 0.640～0.761mm, 尾端より陰門までの距離 2.58～3.38mm, 体長との比は 0.33～0.36 であつた。体長 15mm 以上に達した虫体では陰門の開在は認められない。

以上本虫の形態、第四表に示す測定値、並に母虫子宮内の幼虫の大きさ等は山口博士の *Philometra opsalichthydis* YAMAGUTI, 1935 に就ての記載と大差がない。故に本虫を *Philometra opsalich-*

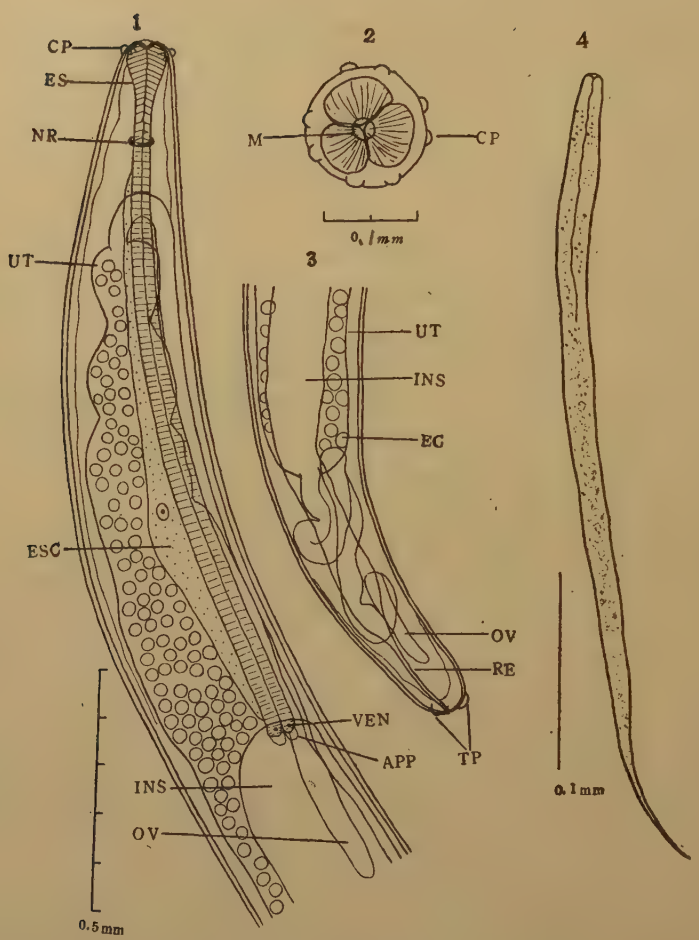


Fig. 1. *Philometra opsalichthydis* YAMAGUTI, 1935.
1. Head portion of female, lateral view.
2. Head end of female, anterior view.
3. Tail portion of female, lateral view.
4. A larva.

APP appendix; CP head papillae; EG eggs; ES esophagus; ESG esophageal gland; INS intestine; M mouth; NR nerve ring; OV ovary; RE rectum; TP tail papillae; UT uterus; VEN ventriculus.

thydis に同定する。*P. opsalichthydis* の未だ陰門の位置に就ては未だ記載されて居ないが、著者等の觀察せる点は上記の通りである。

摘 要： 鳥取縣、多稔池に産するワカサギの体腔に寄生する線虫類の一種に就て調査し、次の結果を得た。

1. 本虫は *Philometra opsalichthydis* YAMAGUTI, 1935 に同定される。

2. 本虫は肝臓、腸間膜、生殖腺等の表面に寄生し、多數寄生せる場合は集團をなして居り、從つて腹部に多少異常な膨出があり、外部から寄生を察知される。

3. 寄生率は1才魚より 2~3 才魚に於て著しく大である。又1尾當りに寄生せる虫体數に於ても同様である。然し性別による寄生率及び1尾當りに寄生せる虫体數に有意義な差異はない。

4. 調査時期（1951年2月及び3月）に於ては感染魚と非感染魚とで肥滿度に有意義な差異を認めなかつた。

Table 4. Results obtained from the measurment of 20 individuals of random sample of the parasite.

Items	Mesured value	
	Range (mm)	Mean (mm)
Body Length	19.5～35.1	27.2
Body Breadth	0.34～0.50	0.38
Breadth of base of head papillae	11.7～15.0μ	—
Breadth of base of tail papillae	20.1～34.3μ	—
Breadth of mouth opening	26.4～36.5μ	—
Breadth of the swollen anterior muscular part of the esophagus	0.070～0.108	—
Total Length of the Esophagus	0.85～1.48	1.10
Esophageal Length : Body Length	0.040～0.062	0.050
Length of the cylindrical posterior part of the esophagus	0.78～1.34	0.98
Length of the rectum	0.226～0.277	0.254
Length of the esophageal gland	0.56～1.00	0.842
Distance from the head end to the nerve ring	0.19～0.27	0.228
Distance from the head end to the anterior end of the uterus	0.59～0.90	0.61
Proportion of the Distance to the Body Length	0.020～0.041	0.030
Distance from the tail end to the posterior end of the uterus	0.65～1.12	0.84
Proportion of the Distance to the Body Length	0.022～0.044	0.035

5. 調査時期（1951年3月5日）に於ては寄生虫の大多數は未熟虫であつて、子宮内に幼虫を形成せるものは174個体中3個体観察されたに過ぎなかつた。又魚体腔中に發見された極く幼少な虫体は体長 7～10mm 程度のものであつて、この大きさのものでは♀虫に陰門の開在が認められ、其の位置は尾端より体長の大約 ⅓ 附近である。

6. 上記の材料中に♂虫は發見されなかつた。

引　用　文　献

1. Yamaguti, S 1935: Studies on the helminth fauna of Japan, part 9. Nematodes of fishes, I. Jap. Journ. Zool., vi (2), p. 353.

2. 松井　魁. 1949：鱈（*Gadus macrocephalus* Tilesius）の肥滿度と寄生虫の寄生率との關係に就て、第二水產講習所研究報告、第一號、pp. 7-11.

Résumé

Hypomesus olidus (Pallas) inhabiting a lake called Tanegaike which is located in Fukube Village, Iwami, Tottori Pref. are found parasitized by a species of nematode parasite. Investigations about the parasite were carried out, and the results are summarized below.

1. The parasite is parasitic to the surface of the liver or mesenterium or gonad of the fish, and when the infestation is heavy, the host fish shows somewhat abnormal swelling of the abdomen. When one presses the swollen abdomen, the parasites may be extruded from the genital pore of the host fish.
2. The rate of infection is higher in two or three year old fish than in one year old fish, and also the numbers of the parasites infesting one fish are larger in two or three year old fish than in one year old fish. But there was no significant difference in these respects between the male and the female (see Table 1 and 2).
3. The significant difference of $\frac{W}{L^3}\times 1000$ was not proved between non-infected fish and infected fish (see Table 3).
4. Of 174 specimens of the parasites obtained from 23 infected fishes which were collected on March 5, 1951, almost all of them were immature, and only 3 gravid females were found out.

   The youngest specimens were about 7.0–10.0mm in body length and 0.060–0.065mm in body breadth. The vulvar opening is seen in the specimens of these sizes. The vulva is situated at about 1/3 of body length from the tail end. The male was not found in the above stated specimens.
5. The parasite is referable to *Philometra opsalichthydis* YAMAGUTI, 1935 (see Fig. 1, 1–4 and Table 4).

魚類の腫瘍四例に就いて

保科利一
(東京水産大學)

Four cases of tumourous growths in fish

Toshikazu Hoshina
(Tokyo University of Fisheries)

日本産魚類の腫瘍に就ては高橋敬三博士によつて、多數の種類に渉る、優れた研究を報告されて居るが、淡水産魚類に發生した、腫瘍に就ては、僅かの研究報告があるに過ぎない。著者は河鱒と鯉に發生した肉腫と認められる腫瘍3例及び金魚に發生した横紋筋腫と認められる腫瘍1例を實驗せるを以て、簡單な解剖學的事實に過ぎないが茲に報告する。

本研究は當り、供試材料を提供下さり且つ御懇篤な御指導を賜つた、恩師故中井信隆先生、並に金魚の腫瘍組織標本を精査下さつた上、有益な御助言を賜つた、高橋敬三博士に深甚な謝意を表す。

第一例　河鱒の軀幹筋に發生せる圓形細胞肉腫

供試材料：栃木縣水産指導所の養魚池より得られたものであつて、1938年10月28日採集され、フオルマリン保存標本として、同年11月19日水産講習所中井信隆教授宛送附されて來たものである。標本入手數日後パライン切片とし Delafield's Haematoxylin-Eosin, van Gieson, Mallory 等の染色標本を作製觀察に供した。

肉眼的所見：本標本は体長 35cm、体重 843g、年齢4年の♀魚で Fig. 1 に示す如く、左体側鰓蓋後方の軀幹中央部に一大潰瘍がありその上方部から背部及右体側上方部に亘り、大きさ縦 7.5 cm、横 5.5cm、隆起の高さ 1.5cm を算する著明な膨隆を生じたものである。膨隆部は正常な外皮に覆はれ、健全な軀幹部よりは軟弱な感があり、中央部を横斷せるに、背部の皮膚に近い部分に大きさ 1.5cm × 1.0cm に達する1個の空洞形成があつて、中に灰黒褐色の液狀体を含まれて居た。(生鮮時は赤色？内容物は崩壞組織、赤血球等より成る)。割面は灰白色であつたが中心部には變色があり、これも生鮮時は赤色を呈せるものと推察された。

潰瘍部の周圍は稍々肥厚せる皮膚に圍まれ、表面には汚染がなく多少凹凸があり、膨隆部と同様の增殖組織より成るものである。潰瘍部並に膨隆組織中に寄生体を檢

Fig. 1. External view of the round cell-sarcoma developed in the trunk muscle of *Salvelinus fontinalis* (Mitchill). Body length 35 cm, body weight 843 gr, ♀.

出せず、又各臓器に異常なく轉移形成も認められなかつた。

顯微鏡所見： 腫瘍組織は皮膚に近い部分から深く筋肉内に及び健康組織との境界は分明でなく組織成分は粗網狀の纖維結締織と腫瘍細胞とより成るものである。而して該組織は既に崩壞途上にあつたものと思はれるものであつて到る處に組織の溶解部を生じ嚢胞狀の構造となり、一部には腫瘍細胞の密集せる部分もあり、又組織内に出血があり、中心部には小形の空洞も形成されて居り、全体として大きな空洞形成に至る初期と推察されるものである(Fig, 2)。腫瘍細胞は主として圓形細胞より成り、比較的原形質に富み、大きさは 6.6～11.1μ × 7.1～12.1μ 核も丸く Chromatin に富み、大きさは 4.1～7.1μ × 5.6～8.1μ を算するものである。この外多核性のものが往々觀察された。

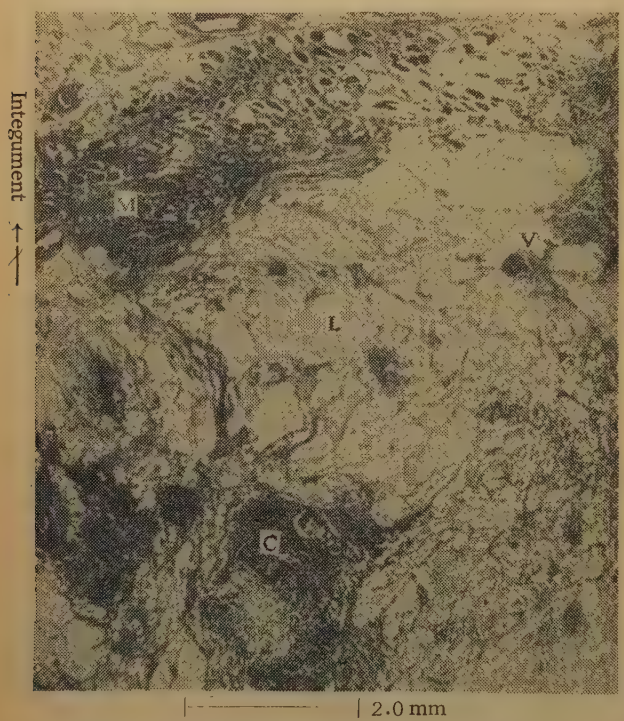


Fig. 2. Transversal section of the tumour of Fig. 1, Stained with Delafield's haematoxylin-eosin. C=the part of the tumour cells are crowded. L=liquefied part of the tissue, M=muscular tissue, V=blood vessel.

細胞の分裂像は認め得なかつた。此等腫瘍細胞は基質組織と密接に混在して何等特別な配列を示さず、腫瘍組織周圍の筋肉組織内に著しい浸潤性の增殖を認められた。基質纖維組織は豊富であり、その增殖のため、筋肉組織纖は崩壞、消失せしめられて居る。然し血管組織の新生は比較的少く、又腫瘍組織中では殆ど崩壞し、血球も多くは崩壞せるものを認むる狀態であつた。尙稀れに腫瘍細胞を喰せる白血球が認められた。

考　察： 以上により本新生組織は筋肉組織内に發生して、周圍組織に對し、破壞的な浸潤性の發育を營みつつあつた惡性な腫瘍と認められるものである。而して腫瘍細胞は基質組織に對する關係から非上皮性のものであることは明であるが、何等特別の組織に分化する傾向がなく、主として圓形細胞の狀態を呈せるに過ぎないから、本腫瘍を圓形細胞肉腫と査定するものである。

サケ科魚類の肉腫例は Eberth (1887), Bonnet (1884), Plehn (1906), 風間 (1922), 高橋 (1925), Haddow and Blake (1933) 等により報告されて居るが、此等の中 Haddow and Blake の報告せる虹鱒の腎臓に發生せる Lymphasarcoma の1例を除き、他は頭部、軀幹等の皮下、或は筋肉に發生した、纖維肉腫、圓形細胞肉腫、及び紡錘形細胞肉腫等に屬するものである。年齢から見ると餘り幼弱なものには未だ發見されて居らない。本例は Bonnet, Plehn, 高橋等の報告例と近似なものと思はれる。而して本腫瘍は筋間結締織より發生したもので無かろうかと推察せられる。

第2例　河鱒の舌に發生せる圓形細胞肉腫

供試材料： 前者と同様栃木縣水産指導所産のものであり、同じくフオルマリン保存標本として

前者と共に送られて來たものである。本標本は体重 680g, 体長 32cm, 年齢4歳の♀魚で既に報告* した通り、脱脂綿球により直腸末端部の閉塞症を觀察されたものである。然しこの外は食道、胃、腸、其の他各臟器に異常は認められなかつた。

肉眼的所見：腫瘍は Fig. 3 及び 4 に示す如く、舌の先端より少し後方の右側面より發生し、側方と、口腔上面に高く隆起したものである。このため舌は左側に強く迫壓されて居つた様子である。腫瘍の形態は塊状、大きさ縦軸 1.6cm, 横軸 1.4cm, 高さ 1.5cm を算し、その基部の周圍は卵形、而して舌先端部を覆へる部分は特に膨隆し、表面粗糙、暗灰黑褐色を呈し、割面も同様、但し組織所見より、生鮮時は赤色を呈して居つたものと推察された。この特に膨隆せる部分以外は大体表面灰白色を呈し、割面は大体前者同様但し基部は灰白色軟か味があり切断は容易であつた。

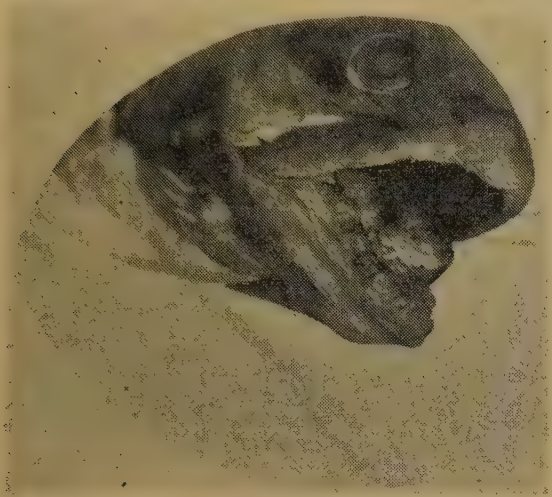


Fig. 3. Macroscopic view of the round cell-sarcoma developed from the tongue of *S. fontinalis*. Body length 32 cm, body weight 680 gr, ♀.

顯微鏡所見：腫瘍組織は多量の血管組織と、その間を埋め種々な方向に錯走する纖維組織並に腫瘍細胞とより成り、部分により此等成分の分量、性狀等に相違を認むるのみで構造は概して簡單である。舌先上部の最も隆起し、灰黑褐色を呈せる部分は著しく血管に富み、比較的纖維結締織及腫瘍細胞の少い、且つ變性、壞死更に崩壞を生ぜる組織より成る。この部分の外皮は部分的に崩壞、脱落があり、殘存外皮の上皮組織は薄膜状となり眞皮は Eosin によく紅染される無構造の空胞の多い組織層と化し、腫瘍組織を覆ひ、これに續く、表層附近は緻密にして諸々に硝子變性の生じた、無構造な間質中に多量の血管を認むる組織を形成し、これより内部は粗糙となり、且つ廣範圍に亘り組織の崩壞があり、謂所乳糜状組織の所見を呈せるものである。崩壞組織中に散在する腫瘍細胞は原形質に空胞の形成、核膜染色過多色質融解、核破壞等種々な病變形態のものを多く認められた。尙血管中の血球も殆ど全部壞死狀態のものである。

上述の如き特に膨隆せる部分以外の腫瘍組織は變性壞死を生ぜる部分少く、其の構造は表層附近に血管が多く、中層から深層に及び間質纖維組織增加し、基部は主として纖維性組織と腫瘍細胞とより構造されて居る。

間質纖維組織は粗糙、可成り多數の纖維芽細胞を認め、血管の多い部分はその走行不定、中層、深層は主として腫瘍組織の長軸に平行する走行をなす。多數の血管の斷面は、大きさ、形態、不規則にして壁は皆薄く、靜脈性血管の異常增殖せるものと認めらる。

腫瘍細胞は間質纖維組織間、血管周圍等に散在し、又基部附近の組織中にも可成り多數浸潤增殖を認められた。然し腫瘍組織は周圍の健全組織とは明に區劃され、骨組織等には何等の影響を認められなかつた。腫瘍細胞の形態は圓形、紡錘形、多角

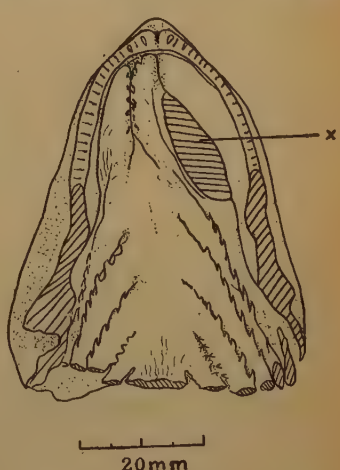


Fig. 4. Showing the tongue of the fish. × = the base of the tumour (the tumour cut off).

* 保科利一: 脱脂綿球に依る河鱒の肛門閉塞症の一例、植物、動物 vol. 7, 2088-2089, 1939.

形等であるが、主として圓形を呈し、核は Chromatin に富み細胞の大きさ 6.7～14.5μ × 7.0～13.0μ, 核は 4.0～9.5μ×4.3～8.0μ を算するものである。

この外多核性の巨細胞が往々觀察された。細胞の分裂像は觀察し得なかつた。

以上記載した腫瘍組織の表層近い部位の一部の構造を示すと Fig. 5 の通りである。

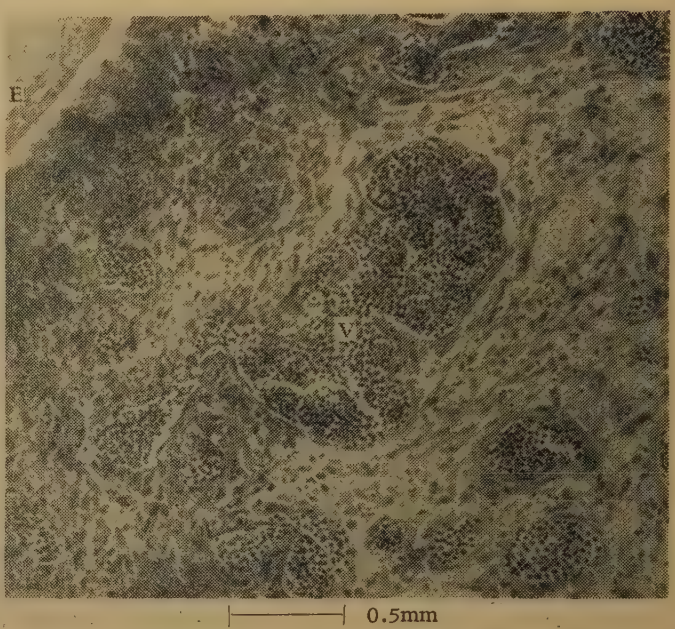


Fig. 5. Cross section of the tumour of Fig. 3. Stained with Delafield's haematoxylin-eosin. E=epithel, V=blood vessel.

考　察： 本新生組織は、血管組織、纖維性結締織及非上皮性と認められる未熟な實質細胞の異常な增殖により形成せられたものであり、且つ實質細胞は主として圓形細胞より成るを以て、圓形細胞肉腫と査定し得ると思はれる。本腫瘍組織は著しく血管に富み、又纖維性間質が多く、實質細胞の少い点が前者の例と相違して居る。腫瘍組織は既に一般に、變性、壞死、崩壞等を生じて居る点から比較的速かな發育をなしたものと推察せられる。周圍組織とはよく區劃され、又舌の骨組織等には、破壞的な影響を認められなかつたが周圍組織中に可成り腫瘍細胞の浸潤增殖を觀察される点から、惡性な性質を具備したものと思はれる。間質の構造は稍々 lockere Kutis の構造に類似せるを以て、本腫瘍は舌の皮膚組織より発生せるものと推察される。發生原因に就ては不明であるが、 Eberth (1878) は鱒の頭部に外傷より、纖維肉腫の發生せる例を報告して居る。本例も貪食性の魚類であるに鑑み、或は外傷が一因をなしたかも知れない。サケ科魚類に就て口腔、舌等に發生した腫瘍例は Plehn (1912) の齒骨腫 (Odontoma) の例があるが、舌に發生した肉腫例は本例が最初と思はれる。本腫瘍は其の發生場所より魚体に對しては著しい障碍があつたらしく、消化管内は空虚であつたから、攝餌は殆ど出來なかつたものであろう。

第3例　鯉の軀幹筋に發生せる肉腫

供試材料： 1939 年 5 月水產講習所吉田實習場に於て養魚實習中、中井教授の採集せるもので前年孵化せる小鯉を選別中、2000尾中から偶々1尾の本腫瘍發生魚を得たのである。採集後 Bouin に固定保存せるものを數日後パラフィン切片として、 Delafield's Haematoxylin, van Gieson, 格子狀纖維染色標本等を作製觀察に供した。

肉眼的所見： 本標本は体長 4.8cm, ♀, 年齡滿 1 年の發育の劣つた小鯉であつて、腫瘍は左右對稱的に尾柄部に發生し、体表面にコブ狀に膨隆したものである(Fig. 6, A)。

腫隆部の大きさは右体側のもの、長軸 0.80cm, 横軸 0.75cm, 高さ 0.45cm, 左体側のもの、長軸 0.72cm, 横軸 0.60cm, 高さ 0.40cm, を算し、割面は固定標本に於て、比較的緻密、同質性の組織からなり、生鮮時は恐らく灰白色を呈して居つたものと思はれるものであり、特殊な構造は觀察されず、尙剖檢上鰾葉、内臟各器管等には異常を認めなかつた。

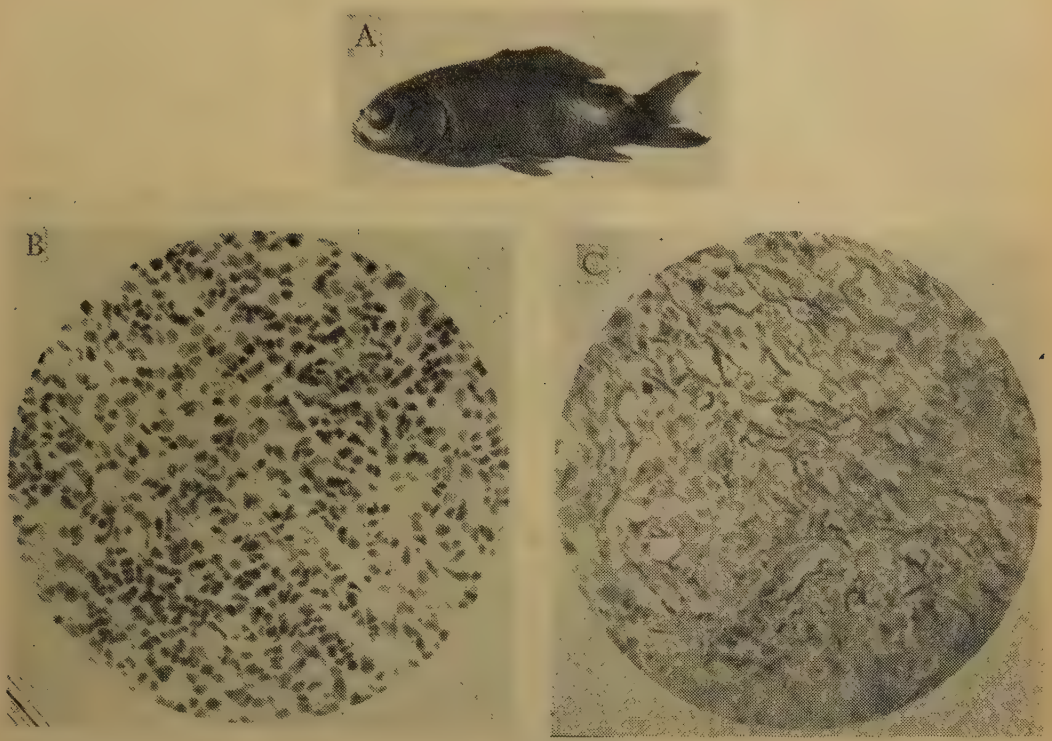


Fig. 6. Sarcoma developed in *Cyprinus carpio*. A=external view, B=cross section of the tumour stained with Delafield's haematoxylin-eosin, C=〃, stained with Bielschowsky-method.

顯徵鏡所見： 本腫瘍組織は不規則に排列する間質纖維組織と、これと密接に混在する多量の實質細胞とよりなり、血管に乏しく、周圍組織との境界は比較的明であるがいづれの部位も殆ど同様の構造（Fig. 6, B, C）を呈し、特徵を把握し難きものであつて、腫瘍細胞は密集し、形態不明瞭核は圓形、不整形等を呈し Chromatin に富み、大きは 4.4～7.7μ×4.0～6.4μ を算するものである。尙此等の腫瘍細胞の外、腫瘍組織中の各所に少數の黑色素細胞が觀察され、又皮膚に近い腫瘍組織中には所々に崩壞した、筋組織片が檢出された。

考　察： 以上記載せる如く、本新生組織は、未分化な細胞性組織より成り、其の構造は魚体のいづれの正常な組織とも類似せず、實質細胞は、間質組織に對する態度より非上皮性細胞と認められ、從つて單純肉腫に分類されるものと思はれる。本腫瘍は軀幹筋の深部から、周圍の筋肉組織を破壞しつつ、次第に上層に發育したものと思はれるものであり、腫瘍組織中に色素細胞などの觀察される点から發生母組織は皮膚組織かと推察される、そして筋肉の深部から發生したとすれば所謂迷芽から成り立つたものでなかろうかと考へられるものである。

鯉の腫瘍に就ては Bashford (1904), Loewenthal (1907), Fiebiger (1908) 等により、癌、腫、皮膚上皮腫、骨軟骨腫、軟骨腫* 等の發生例が報告されて居るが、肉腫例は著者の參照し得た文献範圍では見當らない。又日本では鯉に發生した腫瘍に就ては報告がない。

---

* Plehn: Praktikum der Fischkrankheiten, S. 364, 1924.

第4例　金魚の軀幹筋に發生せる横紋筋腫

供試材料：1927年9月4日、秋山養魚場（千葉縣浦安町）に於て中井教授により採集せられ、フォルマリン保存標本としてあつたものを同教授の厚意により調査し得たものである。切片標本は著者が1935年に作製したものである。

肉眼的所見：本標本は体重10.0g，体長5.7cm，♀，年齢2歳の和金で、Fig. 7, Aに示す通り、体の左側、鰓裂の上方部直後より背鰭の半ば後方に至る區間に於て側線上方部の軀幹筋中に巨大な腫隆を有せるものである。腫隆部は体側面より觀ると略卵形で長軸2.5cm，横軸1.7cm，高さ1.5cmを算し、中央部の横斷面は類圓形、長軸1.6cm，横軸1.4cmを算した。

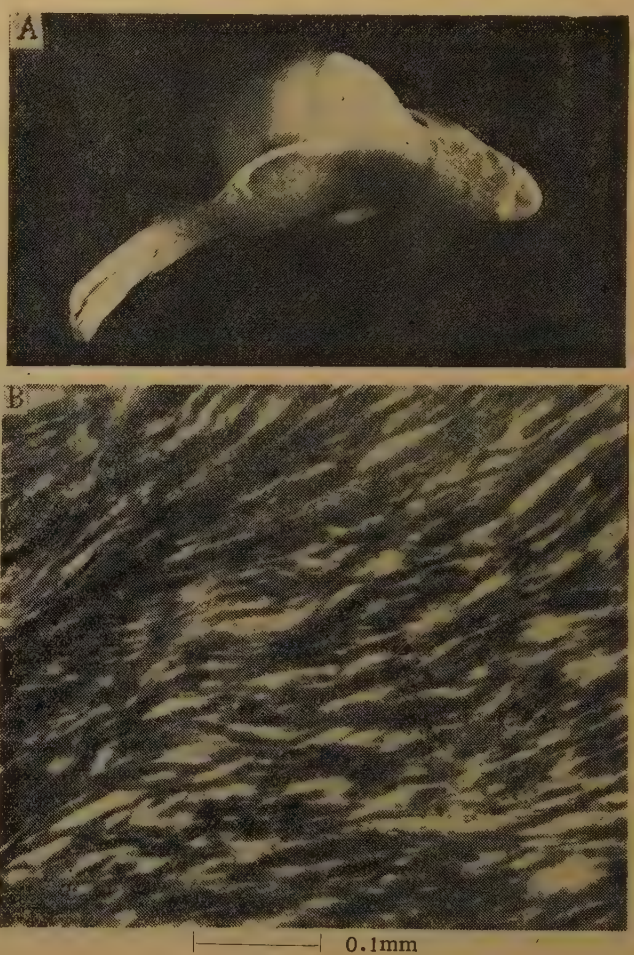


Fig. 7. Rhabdomyoma developed in a goldfish. A=external view, B=longitudinal section of the tumour, stained with Delafield's haematoxylin-eosin.

固定標本に於て、腫隆部は健全な外皮を有し、表面圓滑健康筋肉部と殆ど同じ位な一様の硬さがあり、割面は緻密無構造、灰白色を呈した。

顯微鏡的所見：膨隆部の實質組織は筋纖維より成り、血管は少く、体の長軸に對し直角切片標本によると内部の大部分は間質纖維組織により、不規則に區劃された構造中に、横斷組織面が觀察され、周邊附近には種々な方向に走行する長い筋纖維層を認め、周邊部は、膨隆組織の壓迫により同心狀の配列をなす、薄い筋層と境し、正常組織との境界は明である。体の長軸と平行な切片標本によれば多くの部分に長い筋纖維の走行が觀察さる。筋纖維には横紋が觀察され、筋纖維鞘は認められず、纖維の巾は2.0～11.0μ，多くのものは波狀を画き走行して居る（Fig. 7, B）。此等の筋纖維の外に、腫瘍組織中には稀れに筋芽細胞が檢出される。本細胞は（Fig. 8）多角形或は伸長形、原形質嗜酸性、同質狀、大きさは變化に富み大形のものは長さ100μ前後、巾50μ前後に達する。核は大きく、粗網狀、大きさ20～25μ×8～11.0μを算する。尙この外腫瘍組織の所々に、基質纖維性のものと思はれる。徑4.0μ前後の小圓形核が多數、浸潤せる部分が觀察せられた。Fig. 7, Bに於ては左上方附近に於てこの部分が現はれて居る。

考　察：魚類の横紋筋腫として報告された例はBERGMANN (1922), FIEBIGER (1908), KAHLS (1932), KOLMER (1928), WILLIAMS (1930), YOUNG (1923-25) 等の *Osmerus eperlanus L., Gadus morrhua L., Trutta fario L., Tinca tinca L., Clupea harengus, Rohombus maximus*

等に發生せる例が記載されて居る。此等はいづれも軀幹筋に發生せるものである。筋腫乃至は筋肉腫の例は ADAMI (1908), LADREYT (1930), PLEHN (1906), 高橋 (1929) 等の *Salmo trutta, Larbrus mixtus L., Salmo irideus, Alburus lucideus,* サケ等に發生せるものの報告例がある。此等の中 PLEHN の報告せる *Salmo irideus* の胃に發生せる筋腫例を除き他は軀幹に發生せるものである。著者の金魚に觀察せる、本腫瘍例は組織中に多數の小圓形細胞の浸潤せる部があり (KAHLS の Fig. にも類似所見が認められる) 果して純粋な横紋筋腫と査定して誤り無きかは疑問の存するところと思はれる。或は筋肉腫の異型的な横紋筋肉腫であるのかも知れない。然し腫瘍組織の主成分が、横紋筋纖維の異型的な增殖により出來て居るから、一應横紋筋腫と査定する次第である。

Fig. 8. Showing the myoblast in the tumour tissue of Fig. 7.

人体に於ては横紋筋腫は極めて珍しいものであつて、又既存の筋組織から發生することは絶無に近いとされて居る*。

本例に於ても既存の軀幹筋より發生したものとは認め難く、從つて定型的な筋組織を構成して居れば、組織畸形の部類に入るのであろうが、組織は上述の通り、異型的であつて、組織畸形とは認められないが、第3例で考察した如く、迷芽組織が發育途上腫瘍化したものでなかろうかと思はれる。

金魚に發生した腫瘍に就いては、江口、太田 (1926), 向山 (1918), PLEHN (1909, '20), 佐川 (1925), 和合 (1922) 等により、皮膚癌、膀胱癌、腎淋巴肉腫、纖維上皮腫、纖維粘液腫、纖維腫乳嘴狀上皮細胞腫、紡錘形細胞腫等の例が報告されて居る。若し本例が横紋筋腫と認め得れば、金魚に發生せる例は、本例が初めての報告と思はれる。

引　用　文　献

1. BERGMANN, M. A., 1922: Einige Geschwülste bei Kaltblütern. Z. Krebsforschng. xviii, 292–302.
2. EBERTH, C. J. 1878: Fibrosarcoma der Kopfhaut einer Forelle. Virchows Arch. lxxii, 107–108.
3. 江口秀雄・大田什安. 1926: 金魚ノ腫瘍ニ就テ、愛知醫學會雜誌, xxxiii, 540–542.
4. FIEBIGER, J. 1909: Ein Osteochondroma bei einem Karpfen. Z. Krebsforschng. vii, 371–381.
5. —— 1909: Ein Rhabdomyom bei einem Kabljau. Ibid. vii, 382–386.
6. FÖLGER, A. F. 1917: Geschwülste bei Tieren. Ergeb. Algem. Pathol. und pathol. Anat. d. Menschen und d. Tiere. xviii, Abt. II, 372–676.
7. HADDOW, A. and BLAKE, I. 1933: Neoplasms in Fish: a Report of Six Cases with a Summary of the Literature. The Jour. Pathol. and Bact. xxxvi, 41–47.
8. 風間美顯. 1924: 鮭ノ肉腫ニ就テ、癌, 第 16 年, 31–36.
9. KAHLS, O. 1932: Über ein Rhabdomyon in der Skeletmuskulatur einer Bachforelle (*Trutta fario L.*). Zeit. f. Fisch. xxx, 279–283.
10. KOLMER, K. 1928: Partieller Riesenwuchs in Verbindung mit grossem Rhabdomyom bei einer Schleie (*Tinca tinca*). Virchows Arch. cclxviii, 574–575.
11. LADREYT, E., 1930: Sur un Rhabdomyosarcoma chez un *Labrus mixtus* L.. Bull. l'Inst. Océano. Monaco. no. 550, 1–4.

* 緒方・三田村: 病理學總論下卷。P. 932, 1933.

12. 向山考之. 1915: 金魚ノ一腫瘍ニ就テ, 日本病理學會誌, 第7年, 823-825.
13. Plehn, M. 1906: Über Geschwülste bei Kaltblütern. Z. f. Krebsforschng., iv, 525-564.
14. —— 1909: Über einige bei Fischen beobachtete Geschwülste und Geschwulstartige Bildungen. Berichten der k. Bayer. Biolog. Versuchsstation in Munchen, ii, 55-76.
15. —— 1912: Über Geschwülste bei Kaltblütern. Wiener klin. Wochr., xxv (19), 1-18.
16. —— 1920: ——. Sitzungsberichten der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München., xxxii, 1-6.
17. 佐川英二. 1925: 魚類腫瘍ニ関スル知見補遺. 癌, 第19年, 400-407.
18. 高橋敬三. 1926: 魚類腫瘍ノ研究. 動雑, xxxviii, 17-21.
19. Takahashi, K. 1929: Studie über Fischgeschwülste. Z. f. Krebsforschg., xxix, 1-73.
20. 和合平之助. 1922: 金魚ニ發生セル纖維形成粘液腫ノ一例. 癌, 第16年, 28-30.
21. Williams, G. 1929: Tumourous growths in fish. Rept., Lnacashire Sea-fish. Lab., no. xxxvii, 120-148.

間接引用文献ハ省略セリ。

Résumé

Brief anatomical observations of four novel growths in fish are recorded in the present paper.

They are: —— (1). A round cell Sarcoma (Fig. 1 - 2) occured on the trunk of *Salvelinus fontinalis*. (2). A round cell Sarcoma (Fig. 3-5) found on the tongue of a fish, belonging to the same species. (3). A Sarcoma (Fig. 6) developed on the both sides of the peduncle of *Cyprinus carpio*. (4). A Rhabdomyoma (Fig. 7-8) occured on the trunk of goldfish.

All these materials are found among pond cultured fishes.

The second case of the tumour is developed from the left side of the tongue at little behind from anterior end of it. The tissue is composed of plenty vascular tissue, fibrous stroma and chiefly round cellular stroma. It seems, that the present case stands for the first record of Sarcoma developed on the tongue of fish. The fourth case of the neoplasma, the parenchma consists of striated muscle fibers running to various directions. Rarely, the myoblasts are observed in the tissue, and also the infiltrations of small rounded nuclei are seen in places of the tissue. Judjing from the characters of the tissue it may be some doubt if the neoplasma is diagnosed as typical Rhabdomyoma. If the diagnosis is not wrong, the present case seems the first record of Rhabdomyoma developed in goldfish.

日本から未記錄のベラギンポ科魚類の1種に就いて

松原喜代松

(京都大學農學部水產學教室)

A species of the fishes of the family *Trichonotidae* new to the fauna of Japanese waters

Kiyomatsu MATSUBARA

(Dept. of Fisheries, Kyoto Univ.)

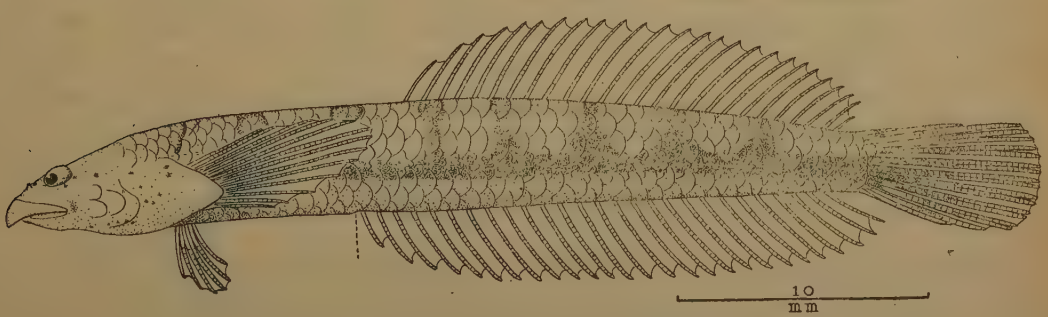
筆者は 1936 年4月6日、當時の水產講習所小湊實驗場附近の砂底質の潮溜りで魚類採集中、たまたま日本からは未記錄で、*Limnichthys fasciatus* WAITE に同定すべきと思われる標本を凡そ 20 尾位採集する機會を得た。不幸、戰時中の混乱の爲にただ1尾を殘して、他は全部紛失してしまつたが、その1尾が非常に完全に保持されている。

本種は最初 Lord Howe Island で發見されたが (WAITE, 1904: 178, pl, 23, fig, 4)、其の後 New South Wales からも採集されている (McCULLOCH, 1922: 102; McCULLOCH, 1929: 334)。濠洲では Tommyfish と稱され (WHITLEY, 1935: 292)、沿岸の砂質の潮溜りには珍しくない (McCULLOCH, 1934: 76, pl, 36, fig. 276a)。

Limnichthys 屬は WAITE (1904: 178) に依つて創設され、ベラギンポ科 (Trichonotidae) の下に置かれていたが、其の後本屬に對して Limnichthyidae が創設され、以後これに包含されていた (JORDAN, 1923: 229; McCULLOCH, 1929: 334; McCULLOCH, 1934: 76; BERG, 1940: 314・478)。然し、最近に至つて再びベラギンポ科の下に統合している學者もある (SCHULTZ, 1941: 270; SCHULTZ, 1943: 261)。これは、これ等兩科の中間性を示す種類が發見された爲であろう。

本種は現在までのところ、濠洲と日本に見られるだけで、潮溜り魚に斯様な遠距離に亘る不連續分布を示す例は若しあつても極めて稀であろう。それ故に、筆者の同定に對し、將來或は疑義を生じないとも限らない。斯様な意味と原記載の不備な点を補う爲に、ただ1尾 (MATSUBARA's Fish Coll, No, 16755) であるが、これについて詳しく記載し、併せて疑義ある点を指摘しておきたい。尙、本種に對し、トビギンポなる新和名を提稱する。

記載: 全長 42mm、体長 34.2mm。鰓膜條7本、背鰭 26 軟條、臀鰭 27 軟條、尾鰭 11+2 軟條 (この內中軸部に近い7軟條のみが分枝する)、胸鰭 13 軟條、腹鰭1棘5軟條、側線鱗數 40

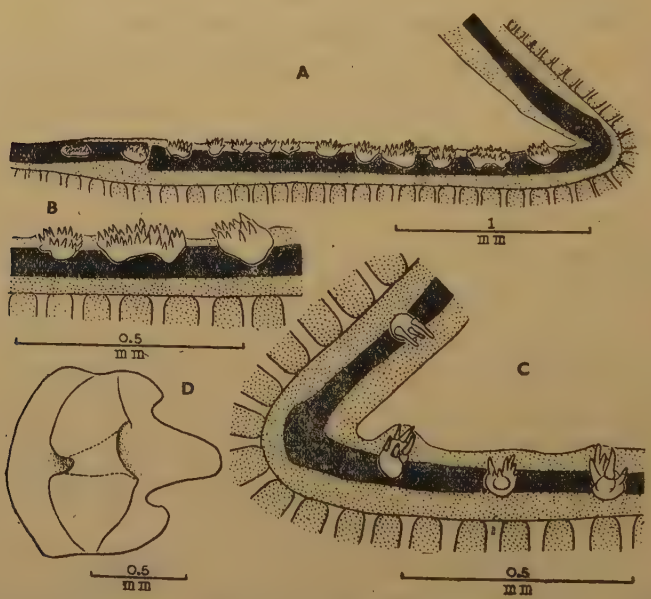


第1圖 *Limnichthys fasciatus* の側面圖。

Fig. 1 *Limnichthys fasciatus* in lateral view, from a specimen, 34.2 mm in standard length. Drawing by K. MATSUBARA.

枚、背鰭起部から後下方に算えた1横列鱗数7枚（その内中央の1枚は側線鱗）、背鰭前部の1縦列鱗数 16 枚、第1鰓弓の外側鰓耙数 0（上枝）+13（下枝）本（第1圖 A・B）、同内側鰓耙数 1（上枝）+9（下枝）本。

体長は頭長の 3.80 倍、軀幹中部の体高の 8.14 倍、臀鰭始部の体高の 7.95 倍、背鰭始部より稍々後方の体高の 7.60 倍、胸鰭基底上端部の体幅の 10.69 倍、吻端から背鰭始部までの距離の 2.16 倍、同じく臀鰭始部までの距離の 2.30 倍、同じく胸鰭基底上端までの距離の 4.28 倍、同じく腹鰭起部までの距離の 4.89 倍、背鰭基底長の 1.90 倍、臀鰭基底長の 1.78 倍にそれぞれ相當する。頭長は吻長の 4.09 倍、眼徑の 6.43 倍、肉質兩眼間隔部の幅の 9.00 倍、頭部眼後長の 1.45 倍、上顎長の 2.57 倍、下顎先端から上顎後端までの長さの 3.22 倍、尾柄高の 4.50 倍、背鰭最長軟條長（中部軟條）の 2.05 倍、臀鰭最長軟條長（中部軟條）の 2.05 倍、尾鰭最長軟條長（中部軟條）の 1.22 倍、胸鰭最長軟條長（上方から6番目）の 1.29 倍、腹鰭最長軟條長（中部軟條）の 2.76 倍にそれぞれ當る。



第 2 圖 *Limnichthys fasciatus* に於ける第1鰓弓の鰓耙及び側線鱗。A, 外側鰓耙。B, 隅角部に近い3個の外側鰓耙。C, 隅角部の內側鰓耙。D, 背鰭基底中央下の側線鱗。

Fig. 2 Gill-rakers on first arch and scale in lateral line in *Limnichthys fasciatus*. A, Gill-rakers on outer surface. B, Three gill-rakers on outer surface near the angle of arch. C, Gill-rakers on inner surface near the angle of arch. D, Scale in lateral line under the middle of base of dorsal fin. Osseous parts are shaded and soft parts are dotted with black. Drawings by K. MATSUBARA.

体長は頭長の4倍より僅かに短く、頭部は縦扁し、その横斷面は三角形を呈す。軀幹部は僅かに尾部は著しく側扁する。後頭部から背鰭始部までの背緣は鈍いが著しい隆起緣を形成する。腹鰭基底直後から後方肛門に至る腹緣も不顯著ながら隆起線を作る。上唇の前端から測つた吻長は眼徑の2倍より短い。眼の背緣は頭部外廓より僅かに上方に突出し、瞳孔は小さくて、眼の前半部に位置して斜前方え向う。兩眼間隔は狹いが、眼徑の半分より廣く、その中軸部は稍々顯著に凹む。前鼻孔は短い鼻管の先端に開き、上唇の前端より眼に著しく近い。後鼻孔は微小で、前鼻孔の直後に

あり、これには鼻管がない。口裂は眼の後縁直下の僅か前方に終る。上顎前骨は僅かに突出させ得る。上唇は著しく肥厚し、嘴の様に突出して稍々下方え垂れ、完全に下顎を蔽う。上顎主骨は細くて眼下部の溝中に收つている。下唇の外側背縁には凡そ 13 本の圓錐齒形をした肉質の突起が1縦列に並ぶ。兩顎には極めて微小で、殆んど認め難い絨毛齒帶がある。各口蓋骨の先端には小さい絨毛齒の集りがあるが、鋤骨は圓滑である。舌は極めて幅狹くて游離し、先端は尖る。鰓蓋主骨は後方え突出して尖り、胸鰭の基部を蔽う。鰓孔は大きくて、前方は頤の直後まで延び、鰓膜は峽部と游離する。鰓耙は微小な爲に染色しないと認め難い。 Alizarin red で染色觀察した結果によると、第1鰓弓の外側鰓耙は平板狀で、各板上に小棘が密生する（第2圖 A・B)。 同鰓弓の內側鰓耙は瘤狀で、相互によく離れ、外側鰓耙より大きい棘を數本づつ具えている（第2圖 C)。擬鰓は5本あつて、その內の最も長いものは瞳孔徑に略々等しい。

側線は臀鰭起部あたりまでは体側の略々中央を、それより後方では次第に下方を走り、最後の側線鱗の下端は尾柄の下緣に達している。鱗は著しく大きく、側線鱗は背鰭起部より前方にあるものでは、後緣中部が深く灣入しているが、それより後方にあるものでは、後緣が3個の葉狀突起に分れ、その中央突起が最も大きい（第2圖 D)。軀幹部と尾部とは完全に鱗を被るが、頭部は後頭部と頰部を除くと全く鱗が無い。頰の鱗は3枚あつて大きい。尾鰭の基部を除くと、各鰭は全く鱗を被らない。

各鰭は腹鰭の1棘を除くと全部軟條のみからなる。各軟條は尾鰭の中軸部に近い7軟條を除くと全く分枝しない。背鰭は臀鰭の第3と第4軟條の基底の中央上から始まり、最後の軟條は尾鰭と完全に分離する。臀鰭は肛門の直後に始まり、背鰭基底の後端下に於て終る。胸鰭は尾鰭と略々同長で、その先端は臀鰭の起部を僅かに超えて延長する。腹鰭は胸鰭基底より僅かに前方から始まる。尾鰭後緣は稍々圓い。

フオルマリンで固定保存後では、体色は淡い赤褐色で、体側に8條の濃褐色をした鞍狀斑紋がある。その第1帶は後頭部に、次の2帶は背鰭の前方に、殘餘のものは背鰭の下方にある。各帶の背緣は對側のものとそれぞれ連り、下端は最前部の1帶を除くと、略々側線に沿うて走る同色の幅廣い1縦帶と直角に交る。頭も体と同色で、不明瞭な濃褐色の小斑点が散在する。尾鰭前半部も褐色であるが、基底部に近いところは特に濃厚である。背鰭の各鰭條にも黑色素胞が散在するが、全体として肉眼的には淡色である。その他の各鰭は全く淡色である。

以上の記載並に圖は前記1尾の標本に依つた。

附　記：本標本は本種の原記載及び原圖（Waite, 1904: 178–179, pl, 23, fig, 4）と多くの重要な点でよく合致するが、頭が大きく（後者では体長は頭長の 4.8 倍と記されているが、原圖を見ると、本標本と同樣に凡そ 3.8 倍である)、眼が稍々小さく（後者では頭長は眼徑の 5.5 倍)、眼徑に對する兩眼間隔の幅が廣く（後者では眼徑の半分に等しい)、尾鰭の鰭條數が僅かに少く、（後者では 12+4 本)、胸鰭が長い（後者では胸鰭の 後端が 臀鰭の第1鰭條に達しない)。然し、これ等の相異は綜合的に見て種を分つ程の決定的な因子とは考えられない。

引　用　文　献

Berg, L. S. 1940: Classification of fishes, both recent and fossil. Trav. l'Inst. Zool. l'Acad. Sci. l'URSS, v (2), 87–517, figs. 1–190.

Jordan, D. S. 1923: A classification of fishes including families and genera as far as known. Stanford Univ. Publications. Biological Sciences, iii (2), 79–243.

McCulloch, A. R. 1922: Check-list of the fishes and fish-like animals of New South Wales, pt. 3. Austr. Zool., ii, 86–130, pls. 25–43.

—— 1929: Check-list of the fishes recorded from Australia, pt.3. Mem. Austr. Mus., v, 329–436.

—— 1934: The fishes and fish-like animals of New South Wales. Third edition, with supplement by Gilbert P. Whitley. Sydney and Melbourne Publishing Co., Ltd., Sydney, 1-12, i-xxvi, 1-104, pls. 1-43.

Schultz, L. P. 1941: *Kraemeria bryani*, a new species of trichonotid fish from the Hawaiian Island. Jour. Washington Acad. Sci., xxxi (6), 269-272, fig. 1.

—— 1943: Fishes of the Phoenix and Samoan Islands collected in 1939 during the expedition of the U. S. S. "Bushnell". Bull. U. S. Nat. Mus., (180), i-x, 1-316, figs. 1-27, pls. 1-9.

Waite, E. R. 1904: Addition to the fish-fauna of Lord Howe Island, no. 4. Rec. Austr. Mus., v (3), 135-186, pls. 20-23.

Whitley, G. P. 1935: Some fishes of the Sydney district. Austr. Mus. Mag., v (9), 291-304.

Résumé

On April 6, 1936, while engaged in the collection of tide-pool fishes in the vicinity of the Kominato Marine Biological Laboratory of the Tokyo College of Fisheries, Chiba Prefecture, the writer was most fortunate in securing about twenty specimens of dainty and strikingly marked little trichonotid fish which seem to be new to the Japanese fauna. Due to the disorder during the Great War II the specimens have been lost except for one fine specimen (Matsubara's Fish Coll. No. 16755) measuring 34.2 mm in standard length (42.0 mm in entire length). After a careful examination it was found that this specimen was identical with *Limnichthys fasciatus* Waite which Was heretofore recorded only from Lord Howe Island and New South Wales. One may consider, however, that this identification is tentative inasmuch as these places are far remote from Japan. But, in general, the specimen at the writer's disposal agrees well with the original description of this species except in having larger head (head 3.8 in body length instead of being 4.8 in the latter; the ratio, however, is about 3.8 in the original figure as is the case with the present specimen), smaller eye (the diameter 6.43 in head instead of being 5.5 in the latter), wider interorbital space (the width 1.4 in diameter of eye instead of being 2.0 in the latter), fewer caudal rays (11+2 instead of being 12+4 in the latter), and more or less longer pectoral fins (the fins extend slightly beyond the origin of anal fin in the present specimen, but do not reach to the first anal ray in the latter). These factors as a whole, however, might not be thought enough to separate the present specimen from Waite's species.

In conclusion the writer wishes to express his obligation to Dr. Ian S. R. Munro, a well known Australian ichthyologist, who kindly completed a copy of Waite's original description for the writer's use.

Taxonomic Studies on the Puffers (*Tetraodontidae, Teleostei*) from Japan and Adjacent Regions–VII. Concluding Remarks, with the Introduction of Two New Genera, *Fugu* and *Boesemanichthys* (*Continued from p. 44*)

Tokiharu Abe

(Tokaiku Suisan Kenkyujo, and Zool. Inst., Fac. of Sci., Tokyo Univ.)

4. List of the Japanese puffers, and list of the puffers examined in the present study

List of the puffers examined in the present study

Japanese puffers	Foreign puffers examined
1. *Canthigaster valentini* (Bleeker) "Shima-kinchaku-fugu"	*C. margaritatus* (Rüppell)
2. *C. amboinensis* (Bleeker)	*C. compressus* (de Procé)
3. *C. jactator* (Jenkins) "Goban-fugu"	
4. *C. rivulatus* (Temminck et Schlegel) "Kitamakura"	
	Sphaeroides maculatus (Bloch et Schneider)
5. *Liosaccus cutaneus* (Günther) "Yorito-fugu"; "Kawa-fugu"; "Mizu-fugu"	
6. *Lagocephalus lagocephalus oceanicus* Jordan et Evermann "Kumasaka-fugu"	
7. *L. lunaris* (Bloch et Schneider) "Saba-fugu"	
8. *L. laevigatus inermis* (Temminck et Schlegel "Kana-fugu"	
9. *L. sceleratus* (Gmelin) "Sen-nin-fugu"	
10. *Amblyrhynchotes hypselogeneion* (Bleeker) "Shippo-fugu"	*A. honckenii* (Bloch)
	A. tuberculiferus Ogilby)
	Fugu (*Takifugu*) *oblongus* (Bloch) "Taki-fugu"
11. *Fugu* (*Torafugu*) *xanthopterus* (Temminck et Schlegel) "Shima-fugu"	*F.* (*Torafugu*) *ocellatus ocellatus* (Linnaeus) "Megane-fugu"
12. *F.* (*T.*) *rubripes rubripes* (Temminck et Schlegel) "Tora-fugu"	*F.* (*T.*) *ocellatus obscurus* (Abe) "Me-fugu"
13. *F.* (*T.*) *rubripes chinensis* (Abe) "Karasu"; "Gatora"	*F.* (*T.*) *basilevskianus* (Baselewsky) "Korai-fugu"
14. *F.* (*T.*) *niphobles* (Jordan et Snyder) "Kusa-fugu"	*F.* (*T*) *pseudommus* (Chu)
15. *F.* (*Shosaifugu*) *stictonotus* (Temminck et Schlegel) "Goma-fugu"	
16. *F.* (*S.*) *vermicularis vermicularis* (Temminck et Schlegel) "Shosai-fugu"	

17. *F.* (*S.*) *vermicularis radiatus* (Abe)
"Nashi-fugu"

18. *F.* (*S.*) *vermicularis porphyreus* (Temminck et Schlegel)
"Namera-fugu"; "Ma-fugu"

19. *F.* (*S.*) *poëcilonotus* (Temminck et Schlegel)
"Komon-fugu"

20. *F.* (*S.*) *exascurus* (Jordan et Snyder)
"Mushi-fugu"

21. *F.* (*Higanfugu*) *pardalis* (Temminck et Schlegel)
"Higan-fugu"

22. *F.* (*Liosarcus*) *chrysops* (Hilgendorf)
"Akame-fugu"

Chelonodon patoca (Hamilton-Buchanan)
"Okinawa-fugu"

23. *Boesemanichthys firmamentum* (Temminck et Schlegel)
"Hoshi-fugu"

Tetraodon immaculatus manillensis de Procé

24. *Tetraodon hispidus* Linnaeus
"Sazanami-fugu" (young);
"Yokoshima-fugu" (adult)

T. reticularis Bloch et Schneider

25. *T. nigropunctatus* Bloch et Schneider
"Kokuten-fugu"

T. mappa Lesson

26. *T. stellatus* Bloch et Schneider
"Moyo-fugu" (young);
"Shiro-ami-fugu" (adult)

T. meleagris Lacépède
"Mizore-fugu"

Dichotomycter fluviatilis (Hamilton-Buchanan)

BIBLIOGRAPHY

In the following pages the publications referred to in the previous papers of the present series and those given in the "Bibliography" of Dr. Tanaka's "On the distribution of fishes in Japanese waters" (1931) will be mostly omitted.

A. Additional references pertaining principally to the nomenclature of the puffers from Japan and adjacent regions

Abe, T. 1950–1951. Taxonomic studies on the puffers (*Tetraodontidae, Teleostei*) from Japan and adjacent regions-VI. Variation of pectoral fin. (With some additions to the previous reports of the present series.) Japan. Journ. Ichth., i, pp. 198–206 (1950), pp. 273–283 (1951).

Boeseman, M. 1947. Revision of the fishes collected by Burger and von Siebold in Japan, viii+242 pp., 5 pls. Leiden.

Clarke, F. E. 1896. On two new globe-fish. Trans. Proc. New Zealand Inst., xxix (12th of new ser.), pp. 243–250, pls. 14 and 15.

Fraser-Brunner, A. 1943. *vide* Abe, 1950, p. 198.

McCulloch, A. R. 1929–1930. A check-list of the fishes recorded from Australia. The Australian

Museum, Sydney, Mem., v, x+534 pp.

B. Additional references pertaining principally to the variation of meristic features

ABE, T. 1950–1951. *vide ante.*

BREDER, C. M., Jr. 1933. The development of the urostyle in *Umbra pygmaea* (DE KAY). Amer. Mus. Novitates, no. 610, 5 pp.

CLOTHIER, C. R. 1950. A key to some Southern California fishes based on vertebral characters. Fish Bull. no. 79, Bur. Marine Fisher., Div. Fish and Game, Dept. Nat. Res., State of Calif., 83 pp.

GWYN, J. L. 1942. Variation of vertebral centra in young Pacific herring (*Clupea pallasii*). Journ. Fisher. Res. Board of Canada, v, pp. 347–360.

—— 1942a. Vertebral number of young herring in southern British Columbia. Journ. Fisher. Res. Board of Canada, v, pp. 474–484.

MCHUGH, J. L. 1951. Meristic variations and populations of northern anchovy (*Engranlis mordax mordax*) Bull. Scripps Inst. Oceanogr., vi, no. 3, pp. 123-160.

SATO, R. and KATO, Y. 1951. Influence of natural environmental conditions on the vertebral number of the pond smelt, *Hypomesus olidus* (PALLAS). Tohoku Journ. Agr. Res., ii, no. 1, pp. 127–133.

TESTER, A. L. 1937. Populations of herring (*Clupea pallasii*) in the coastal waters of British Columbia. Journ. Biol. Board of Canada, iii, pp. 108–144.

C. References pertaining principally to the bones of the head region and pectoral girdle

ABE, T. 1939. *vide* ABE, 1949b, p. 131.

—— 1949b. *vide* ABE, 1950–1951, p. 282.

ALLIS, E. P. Jr. 1935. On a general pattern of arrangement of the cranial roofing bones in fishes. Journ. Anat., lxix, pp. 233-291.

AWATI, P. R. and BAL, D. W. 1933 (1932). Studies in Indian puffers or globe fishes. I. The endoskeleton of *Tetrodon oblongus* BLOCH. Journ. Bombay Univ., i, no. 5, pp. 74–95, 11 figs.

BERG, L. S. 1940. Classification of fishes both recent and fossil. Trav. Inst. Zool., Acad. Sci. U. R. S. S., v, pp. 87–517.

BOULENGER, G. A. 1904. Fishes (systematic account of *Teleostei*). In Cambridge Natural History (ed. by HARMER, S. F. and SHIPLEY, A. E. , vii, pp. 539–727.

BRIDGE, T. W. 1904. Fishes (exclusive of the systematic account of *Teleostei*). In the work mentioned just above, pp. 139-537

DARESTE, C. 1850. Recherches sur la classification des poissons de l'ordre des Plectognathes. Ann. Sci. Nat., 3me sér., Zool., xiv, pp. 105–133.

DE BEER, G. R. 1937. The development of the vertebrate skull, xxiv+552 pp., 143 pls. Oxford.

EATON, Jr., T. H. 1935. Evolution of the upper jaw mechanism in teleost fishes. Journ. Morph., lviii, pp. 157–170, pls. 1 and 2.

FRASER-BRUNNER, A. 1943. *vide ante.*

GAUPP, E. 1905. Die Entwicklung des Kopfskelettes. In HERTWIG's Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, iii, pt. 2, pp. 573–874.

GEGENBAUR, C. 1895. Clavicula und Cleithrum. Morph. Jahrb., xxiii, pp. 1–20.

GHIGI, A. 1921. Sulla dentatura di alcuni plettognathi (*Ostracion* et *Tetrodon*). Nota preliminare. Rend. Acc. Sc. Bologne, xxv, pp. 138–140. Not seen in the original.

GILL, T. 1885 (1884). *vide* ABE, 1949b, p. 133.

—— 1892 (1891). *vide* ABE, 1949b, p. 134.

Goette, A. 1879. Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Skeletsystems der Wirbeltiere. II. Die Wirbelsäule und ihre Anhänge. Arch. f. mikr. Anat., xvi, pp. 117–152, pls. 7–9.

Goodrich, E. S. 1909. Vertebrata Craniata (First fascicle: cyclostomes and fishes). In "A treatise on zoology" edited by Sir Ray Lankester, pt. 9, xvi+518 pp.

—— 1930. *vide* Abe, 1944, p. 233.

Gregory, W. K. 1933. *vide* Abe, 1949b, p. 136.

—— 1949. The humerus from fish to man. Amer. Mus. Novitates, no. 1400, Jan. 31, 1949. 54 pp.

Günther, A. C. L. G. 1880. An introduction to the study of fishes, xvi+720 pp. Edinburgh.

Haines, R. W. 1938. The posterior end of Meckel's cartilage and related ossifications in bony fishes. Quart. Journ. Microsc. Sci., lxxx, pp. 1–38.

Hollard, H. 1857. *vide* Abe, 1942, p. 494.

—— 1860. Mémoir sur le squellete des poissons plectognathes, etudié au point de vue des charactères qu'il peut fournir pour la classification. Ann. Sci. Nat. (Zool.), 1860, 4 ser. xiii, pp. 5–46. Not seen in the original.

Hubbs, C. L. 1919. A comparative study of the bones forming the opercular series of fishes. Journ. Morph., xxxiii, no. 1, pp. 61–71.

Ihle, J. E. W. *et al.* 1927. *vide* Abe, 1942, p. 494.

Jordan, D. S. 1905. A guide to the study of fishes, 2 vols., xxvi+624, xxii+599 pp.

—— and Evermann, B. W. 1896–1900. The fishes of North and Middle America: a descriptive catalogue of the species of fish-like vertebrates found in the waters of North America, north of the Isthmus of Panama, 4 pts.

Kaschkaroff, D. N. 1914 (1913). Materialen zur vergleichende Morphologie der Fische. Vergleichendes Studium der Organisation von Plectognathi. Bull. Soc. Impér. Naturalistes de Moscou, nouv. sér., xxvii, 1913, pp. 263–370, pls. 1–17.

Kesteven, H. L. 1942–1943. The evolution of the skull and the cephalic muscles. A comparative study of the development and adult morphology, pt. 1. The fishes. The Australian Museum, Sydney, Mem., viii, pp. (1–63)+(i–iv), (63–132).

Kingsley, J. S. 1894. The origin of the vertebrate skeleton. Amer. Nat., xxviii, pp. 635–640.

Korschert, E, 1939. Über die Konstanz im Auftreten von Knochenverdickungen am Fischskelett. Sitzgb. Gesel. Bef. gesamt. Naturwiss. Marburg, lxxiii, no. 2, pp. 1–16.

Kuronuma, K. 1943. *vide* Abe, 1949b, p. 135.

Owen, R. 1840–1845. Odontography; or, a treatise on the comparative anatomy of the teeth; their physiological relations of development and microscopic structure in the vertebrate animal, 2 vols., xix+lxxv+655 pp.; 37 pp., 150 pls.

Parr, A. E. 1927. On the function and morphology of the post-clavicular apparatus in *Spheroides* and *Chilomycterus*. Zoologica, ix, no. 5, pp. 245–269.

Regan, C. T. 1903 (1902). *vide* Abe, 1949b, p. 136.

Rendahl, H. 1934. Zur Osteologie und Myologie des Schultergurtels und der Brustflosse einiger Scleroparei. Ark för Zool., xxvia, no. 12, pp. 1–50.

Reynolds, S. H. 1897. The vertebrate skeleton. In Cambridge Biological Series, xvi+559 pp.

Rosén, N. 1916. *vide* Abe, 1942, p. 495.

Romer, A. S. 1949. *vide* Abe, 1950–1951, p. 200.

Starks, E. C. 1901. Synonomy of the fish skeleton. Proc. Washington Acad. Sci., iii, pp. 507–539, pls. 63–65.

—— 1916. The sesamoid articular (a bone in the mandible of fishes). Leland Stanford Junior Univ.

Publ. Univ. Ser., March 31, 1916, 40 pp.

—— 1926. Bones of the ethmoid region of the fish skull. Stanford Univ. Publ. Univ. Ser. Biol. Sci., iv, no. 3, 202 pp.

—— 1930. The primary shoulder girdle of the dony fishes. Stanford Univ. Publ. Univ. Ser., Biol. Sci., vi, no. 2, pp. 147–239.

Stephan, 1900. Recherches histologiques sur la structure du tissu osseux des poissons. Bull. Sci. France. Belgique, xxxiii, pp. 281–429, pls. 1–8.

Suvorov, E. K. 1948. Osnovui ichthyologii (2nd ed.), 580 pp. Leningrad. In Russian.

Swinnerton, H. H. 1905. A contribution to the morphology and development of the pectoral skeleton of teleosteans. Quart. Journ. Micr. Sci., xlix, pp. 363–382, pl. 23.

Tretjakoff, D. 1924–1925. Das Knochengewebe bei den Pleuronectiden und den Plectognathen. Anat. Anz., lix, pp. 379–387.

Uchida, K. 1950. On the life history of "me-fugu", *Sphoeroides ocellatus obscurus* Abe. Read before the Annual Meeting of fhe Japanese Society of Scientific Fisheries held on April 9, 1950, in Tokyo.

Westoll, T. S. 1937. On the cheek bones in teleostome fishes. Journ. Anat., lxxi, pp. 362–382.

Wiedersheim, R. 1889. Uber die Entwicklung des Schulter-und Becken-gürtels. Anat. Anz., iv, pp. 428–441.

—— 1890. Weitere mitteilunger über die Entwicklungsgeschichte des Schulter-und Beckengürtels. Anat. Anz., v, pp. 13–26.

D. References pertaining principally to dermal spine

Fowler, H. W. 1928. *vide* Tanaka, 1931, p. 66.

—— 1936. *vide* Abe, 1949b, p. 133.

Günther, A. 1873–1910. *vide* Tanaka, 1931, p. 68.

Hollard, H. 1857. *vide ante.*

Jordan, D. S. and Snyder, J. O. 1901g. *vide* Tanaka, 1931, p. 74.

Kaschkaroff, D. N. 1914 (1913). *vide ante.*

Klaatsch, H, 1890. Zur Morphologie der Fischschuppen und zur geschichte der Hartsubstanzgewebe. Morph. Jahrb., xvi, pp. 97–202, 208–258.

Kuronuma, K. 1939? On the taxonomy of the Japanese puffers. Read before the meeting of the Zoological Society of Japan held in 1939?

Rosén, N. 1913a. Studies on the Plectognaths. 3. The integument. Ark. för Zool., viii, no. 10, 29 pp., 5 pls.

—— 1916a. Über die Homologie der Fischschuppen. Ark. för Zool., x, no. 7, 36 pp., 1 pl.

E. References pertaining principally to lateral cutaneus fold or ridge

Barnard, K. H. 1925–1927. *vide* Tanaka, 1931, p. 63.

Fraser-Brunner, A. 1943. *vide ante.*

Günther, A. 1870. *vide* Abe, 1949b, p. 134.

Jordan, D. S. and Snyder, J. O. 1901g. *vide ante.*

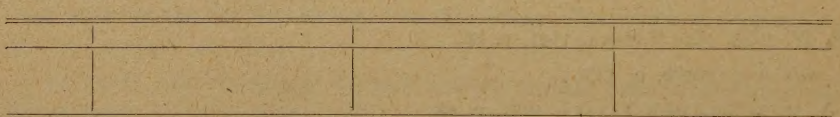
(To be concluded)

— 雜 錄 —

DE BEAUFORT, L. F. and CHAPMAN, W. M. 1951. The Fishes of the Indo-Australian Archipelago, ix, *Percomorphi* (concluded), *Blennoidea*, xi+484 pp. 1940年に第 viii 巻が發行されてから 11年を經て、第 ix 巻が昨 1951 年 Leiden の E. J. BRILL Ltd. から發行された。此の度は *Percomorphi* 中残されていた雜多なものを全部取扱い、また當時 Seattle の Washington 大學水產學部に居られた CHAPMAN 教授の助力を得て *Blennoidea* をも取扱つている。 （阿部宗明）

一 般 投 稿 規 定

1. 寄稿は會員のものに限り受ける。但し、編集委員の不適當と認めたものは登載しない。會員外のものは編集委員の紹介のある時受ける事がある。
2. 既載原稿は返却しない。但し寫眞、圖画は豫め其旨附記してある場合に限り返却する。
3. 原稿の長さは 10 印刷頁（400字詰原稿用紙 35 枚）を限度とする。
4. 原稿の樣式は日本語にして横書きとし、末尾に欧文の抄錄を必ず附せられたい。新種新屬の記載の際は万國動物命名規約を遵守されたい。但し編集幹事の適當と認めた時は欧文の原稿を受ける事もある。
   a. 學名はイタリック（ラテン字の下に一本棒を引く）にすること。
   b. 文章はなる可く新假名使いにすること。例えばコヒはコイ、ナマヅはナマズ。
   c. 表は



   のような線でまとめること。
5. 引用文献は下記の例に従われたい。
   SCHMEY, Y. 1911 : Ueber Neubildungen bei Fischen. Frankfurter Zeitschr. f. Pathologie, iv, 230–252.
6. 著者校正は報文に限り初稿一回編集に支障を來さない限り行う。
7. 所要別刷数は原稿に明記されたい。別刷50部は贈呈する。
8. 原稿宛名：東京都中央區築地5丁目1番地日本魚學振興會方「魚類學雜誌編集部事務所」。

出版： 隔月、年六回發行。

魚 類 學 雜 誌 第貳卷 第貳號

昭和27年4月20日 印刷・昭和27年4月30日 發行

定價1部 100圓 送料 20圓

編集者 岡田彌一郎・發行者 相澤喜一郎

印刷者 成島栄次郎 東京都中央區日本橋本石町3ノ4

發行所 日本魚學振興會 東京都中央區築地5丁目1番地

電話築地（55）1171-9・2171-9・3171-9

內線 320・334・852

振替口座 東京 17290 番

冷力を多角的に利用する綜合經營!!

製氷・冷藏・凍結・貿易・水産加工・冷藏運輸

日本冷藏

社長　木村鑛二郎

本社　東京都中央區湊町3丁目8番地1

電話築地(55) 1121～7. 2106～9. 2137～9. 3145～9

海と川の釣　季節々々の **つり案内** と各地のつり紀行文

隨筆を滿載した〃

雜誌　樂しい

つり人

毎號アート印刷による表紙・口絵の美しい釣の風景寫眞には思はずヒキコマレます。

◇地方の讀者から寄せられる風土記・寫眞も歡迎致します。

◇ 27 年度に大型を釣り上げた方には大型賞を、俳句を詠まれる方には俳句賞を設定してあります。（詳細は「つり人」五月號參照）

B5版　一部　80円

送料　6円

前金申込の場合（三ケ月以上）送料不要

東京都中央区湊町一ノ四

つり人社

振替東京　70582

電話(55) 3994

つり人叢書　釣場問答　（一部三〇円　〒六円）

つり人叢書　へら鮒釣　（一部三〇円　〒六円）

Japanese Journal of Ichthyology

VOL. II, NO. 2

April 30, 1952

CONTENTS

MAEDA, H. : Synecological studies on marine lamp-communities. 2. Social structure and its successional changes 51

HORII, M.: Morphology of the scales of indigenous "Ayu" (*Plecoglossus altivelis*) grown in various environments 60

TAKAHASHI, N. : Effects of solutes in water upon the starvation of fishes 69

HOSHINA, T. and SŌKURI, M. : On a nematode parasite, *Philometra opsalichthydis* YAMAGUCHI, 1935, parasitic to the body cavity of *Hypomesus olidus* (PALLAS) 76

HOSHINA, T. : Four cases of tumourous growths in fish 81

MATSUBARA, K. : A species of the fishes of the family *Trichonotidae* new to the fauna of Japanese waters 89

ABE, T. : Taxonomic studies on the puffers (*Tetraodontidae, Teleostei*) from Japan and adjacent regions-VII. Concluding remarks, with the introduction of two new genera, *Fugu* and *Boesemanichthys* (*Continued from p.*44) 93

Book review 98

UO NO KAI

(JAPANESE SOCIETY OF ICHTHYOLOGISTS)

Zoological Institute, Faculty of Science, Tokyo University,

Hongo, Tokyo, Japan

Publishing Office of Japanese Journal of Ichthyology:

Nippon Gyogaku Shinko-kai (Japan Association for the Promotion of Ichthyology)

Tsukiji 5-chome, 1-banchi, Kyobashi, Tokyo, Japan

(All communications and publications should be addressed to the publishing office)